maszyny matematyczne

P.1877/66

zastosowania

w gospodarce

technice

i nauce

1
1966

Spis treści

PROBLEMATYKA AUTOMATYZACJI PRZETWARZANIA DANYCH NA V KONGRESIE TECHNIKOW POLSKICH 1

Prof. dr Leon Łukaszewicz, dr Zygmunt Sawicki: KONGRES IFIP 65 3

Doc. inż. Józef Thierry: TECHNIKA OBLICZENIOWA NA WYSTAWIE INFORGA 65. 6

Mgr inż. Zbigniew Bzymek, dr inż. Wojciech Jaworski: PROPOZYCJA MODERNIZACJI PROGRAMOW NAUCZANIA WYŻSZYCH UCZELNI TECHNICZNYCH 11

Mgr inż. Andrzej Targowski, Krzysztof Mędrzycki: ORGANIZACJA BIBLIOTEKI PROGRAMOW I DOKUMENTACJI W ZOWAR . . . 15

O POLSKICH MASZYNACH PISALI 18

Mgr inż. Aniela Kujawiak, mgr inż. Jadwiga Przeździecka-Dydycz: ZASTOSOWANIE ANALIZY PRZEPŁYWOW MIĘDZYGAŁĘZIOWYCH DO PLANOWANIA PRODUKCJI I ZAOPATRZENIA W ZJEDNOCZENIU . 19

Mgr inż. Witold Kruczek: PERSPEKTYWY SZYBKICH URZĄDZEŃ WYJŚCIOWYCH 24

ETO — EXPRESS 30

Mgr inż. Jerzy Szewczyk: UNIWERSALNA MASZYNA CYFROWA UMC-10 31

Mgr inż. Henryk Orłowski, mgr inż. Wanda Schilling: LECTOR — AUTOMATYCZNY CZYTNIK DOKUMENTÓW 33

Mgr Jan Wierzbowski: PEWNE DOŚWIADCZENIE Z LECTOREM . . 37

Encyklopedia: LICZBY W MASZYNACH DWÓJKOWYCH 38

(Streszczenie artykułów podajemy na stronie 40)

Содержание

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДАННЫХ НА V КОНГРЕССЕ ПОЛЬСКИХ ТЕХНИКОВ . . . 1

Л. Лукашевич, З. Савицки: КОНГРЕСС IFIP-65 3

Ю. Тьерри: ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА ВЫСТАВКЕ ИНФОРГА-65 6

З. Бзымек, В. Яворски: ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ В ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ 11

А. Тарговски, К. Менджицки: ОРГАНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕКИ ПРОГРАММ И ДОКУМЕНТАЦИИ В ВАРШАВСКОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ . . 15

О ПОЛЬСКИХ МАШИНАХ ПИСАЛИ 18

А. Куявиак, Я. Пжездзецка-Дыдыч: ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ПОТОКОВ К ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА И СНАБЖЕНИЯ В МАСШТАБЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ 19

В. Кручек: ПЕРСПЕКТИВЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ВЫВОДА ДАННЫХ . . 24

ЭВТ—ЭКСПРЕСС 30

Е. Шевчик: УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА UMC-10 . 31

Г. Орловски, В. Шиллинг: LECTOR — АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ВВОДА ДАННЫХ ИЗ ДОКУМЕНТОВ . . 33

Я. Вежбовски: НЕКОТОРЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА LECTOR 37

Енциклопедия: ЧИСЛА В БИНАРНЫХ МАШИНАХ 38

(Резюме статей на 40 стр.)

Contents

DATA PROCESSING AUTOMATION AT THE V CONGRESS OF POLISH TECHNICIANS 1

L. Łukaszewicz, Z. Sawicki: IFIP CONGRESS 1965 3

J. Thierry: INFORMATION PROCESSING EQUIPMENT AT THE INFORGA-65 EXHIBITION 6

Z. Bzymek, W. Jaworski: PROPOSED MODERNIZATION OF TECHNICAL UNIVERSITIE EDUCATION PROGRAMS 11

A. Targowski, K. Mędrzycki: ORGANIZATION OF THE LIBRARY OF PROGRAMS AND DOCUMENTATION IN THE WARSAW COMPUTATION CENTRE 15

NOTES ON POLISH COMPUTERS . 18

A. Kujawiak, J. Przeździecka-Dydycz: APPLICATION OF INPUT-OUTPUT ANALYSIS FOR PRODUCTION PLANNING AND SUPPLY IN THE SCALE OF A BRANCH ASSOCIATION 19

W. Kruczek: PERSPECTIVES OF HIGH SPEED OUTPUT DEVICES . 24

ADP — SHORT NEWS 30

J. Szewczyk: UMC-10 UNIVERSAL DIGITAL COMPUTER 31

H. Orłowski, W. Schilling: „LECTOR" — AUTOMATIC READER OF DOCUMENTS 33

J. wierzbowski: SOME EXPERIENCE WITH „LECTOR" 37

Encyclopedia: NUMBERS IN BINARY COMPUTERS 38

(Summaries of some articles are given on page 40).

Ceny ogłoszeń w „Maszynach Matematycznych"

Cała kolumna (formatu A4) — 5000 zł
1/2 kolumny — 2600 zł
1/4 kolumny — 1400 zł

- za każdy dodatkowy kolor dolicza się 20%
- za ogłoszenie na I stronie okładki + 50%
- na II i III stronie okładki + 15%
- na IV stronie okładki + 25%.

Rabaty: ogłoszenie 2-krotne — 10%, 6-krotne — 15%, 12-krotne — 20%.

Zamówienia przyjmuje
Biuro Ogłoszeń
Wydawnictw Czasopism Technicznych
Przedsiębiorstwa Naczelnej Organizacji Technicznej
WARSZAWA I
ul. Czackiego 3/5

NOT

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny — prof. dr Leon Łukaszewicz, **z-ca redaktora naczelnego** — dr Tomasz Pietrzykowski, **redaktorzy działowi:** dr inż. Konrad Fiałkowski, dr inż. Wojciech Jaworski, Władysław Klepacz, inż. Dorota Prawdzic, mgr inż. Andrzej Targowski, **sekretarz red.** — Andrzej Broniarek. **Red. techniczny** Andrzej Łuszczewski.

REDAKCJA: Warszawa, ul. Koszykowa 79, tel. 28-37-29

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 852. Nakład 2000 egz. M-74.

maszyny matematyczne

zastosowanie w gospodarce, technice i nauce

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

Nr 1 (2)

DWUMIESIĘCZNIK

1966

ROK II

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

P. 1877/66

Problematyka automatyzacji przetwarzania danych na V Kongresie Techników Polskich

W lutym 1966 r. odbędzie się V Kongres Techników Polskich. Zadaniem V Kongresu jest przedyskutowanie i wytyczenie zasadniczych kierunków i metod działania świata technicznego, które przyczyniłyby się do realizacji głównych zadań gospodarczych nowego planu 5-letniego na lata 1966—1970 i do stworzenia najbardziej sprzyjających warunków szybkiego postępu techniki i ekonomiki w naszym kraju.

Zarówno prace przygotowawcze do V Kongresu, jak i referaty oraz dyskusje podczas obrad Kongresu będą odbywały się w dwunastu sekcjach.

Zagadnienia ekonomiki i organizacji produkcji oraz nowoczesnych metod i środków technicznych w systemie zarządzania stanowią zakres działania IX Sesji Kongresu.

W IX Sekcji działacze gospodarczy — inżynierowie i technicy oraz ekonomiści powinni skoncentrować uwagę na tych wszystkich czynnikach ekonomicznych, organizacyjnych, kadrowych i innych, które mogą stworzyć lepsze warunki dla postępu technicznego, krzewienia pomysłowości technicznej i wszelkiego rodzaju usprawnień.

W oparciu o tę analizę powstawać powinny konkretne propozycje i programy, dotyczące zarówno poszczególnych odcinków, jak i całych gałęzi produkcji. Wysiłek włożony w racjonalne ukształtowanie stosunków ekonomicznych, w prawidłową organizację zarządzania, ulepszanie metod planowania, w stworzenie najbardziej skutecznych bodźców społeczno-ekonomicznych, we właściwe wykorzystanie kadr itp. może stać się niezwykle efektywny.

Metody i środki działania muszą być stale doskonalone i dostosowane do zmieniających się warunków ekonomicznych, społecznych i kadrowych. Metody działania, które mogły być właściwe i skuteczne wiele lat temu, wraz ze wzrostem poziomu ekonomicznego gospodarki, rozwojem kadr itp. stają się coraz mniej prawidłowe. Z tym wiąże się konieczność przebudowy metod planowania i zarządzania w skali krajowej oraz konieczność takiego ich ukształtowania w każdej gałęzi, aby sprzyjały one możliwie najbardziej postępowi techniczno-ekonomicznemu gospodarki.

W kraju naszym prowadzone są poważne prace nad udoskonaleniem metod planowania i reformą zarządzania w oparciu o ogólne kierunki, wytyczone w uchwałach IV Zjazdu PZPR. Oczywiste jest, że nie chodzi tu o jednorazową reformę, dokonaną jednym aktem prawnym, ale o poważny proces przebudowy metod i zasad działania, który będzie trwał kilka lat. Świat techniczny, stanowiący zasadniczy trzon działaczy gospodarczych wszystkich szczebli, może mieć na przygotowywane reformy poważny wpływ zarówno w rozwiązaniach bardziej ogólnych, jak i w rozwiązaniach konkretnych każdej gałęzi czy organizacji. Istnieje szeroko rozumiana potrzeba i możliwość występowania z inicjatywą nowych rozwiązań w zakresie systemu zarządzania i organizacji, metod planowania itp. Nie jest dla nas obojętne, w jakich warunkach będziemy pracować i tworzyć, nie jest również niemożliwe określenie co trzeba zmienić, aby stworzyć bardziej sprzyjające warunki dla postępu i rozwoju. Sprawa jest poważna i nie można jej zostawić wąskim grupom. Musi się do niej włączyć cały aktyw gospodarczy.

W zakresie zagadnień planowania, zarządzania i organizacji Sekcja IX wysunęła szereg ważnych tez, m. in. tezy wiążące się bezpośrednio z użytkowaniem maszyn matematycznych w gospodarce.

— Należy upowszechnić matematyczne opisywanie procesów produkcyjnych oraz problemów konstrukcyjnych, technologicznych, technicznych, organizacyjnych lub ekonomicznych jako podstawy do formułowania zadań dla maszyn matematycznych.

— W wielu dziedzinach duże znaczenie dla zwiększania racjonalności ekonomicznej może mieć stosowanie matematycznych metod programowania. Mamy już w tej dziedzinie szereg doświadczeń i wartościowych rezultatów.

— Należy upowszechniać opracowywanie modeli optymalizacyjnych (częściowych czy bardziej ogólnych) i stosowanie maszyn matematycznych dla ich rozwiązywania.

— W szeregu dziedzinach może być stosowana z dużymi efektami metoda PERT. Ma ona oszczególne znaczenie dla planowania i organizacji procesu realizacji inwestycji, uruchomiania nowej produkcji, kapitalnych remontów itp. Metoda ta powinna być wprowadzona jako obowiązkowa dla wszystkich większych obiektów inwestycyjnych.

— Szybki rozwój przemysłu wymaga stałego doskonalenia metod i techniki zarządzania coraz bardziej skomplikowanym aparatem produkcyjnym. Prymi-

tywne, ręczne metody pracy biurowej nie wystarczają dla koordynowania i planowania działalności wielkich przedsiębiorstw czy zjednoczeń.

Pracownicy kierujący przemysłem coraz wyraźniej zdają sobie sprawę, że zmechanizowanie tworzenia, obiegu i przetwarzania potężnych strumieni informacji technicznych i ekonomicznych staje się nieuniknioną koniecznością.

Sytuacja na tym odcinku nie jest najlepsza. W odróżnieniu od naszych sąsiadów (CSRS i NRD), Polska nie posiada tradycji stosowania środków mechanizacji pracy biurowej, dysponuje niezmiernie szczupłą kadrą specjalistów w tym zakresie, park maszyn jest ilościowo i jakościowo niewystarczający. Praktycznie nie posiadamy własnego przemysłu środków techniki obliczeniowej.

Obecnie dyskutowany jest problem, jak w sposób najbardziej efektywny można nadrobić opóźnienie, na jakich odcinkach rozwinąć własną produkcję maszyn liczących i urządzeń racjonalizujących pracę biurową, w jaki sposób najlepiej wykorzystać kosztowny sprzęt importowany.

Poniżej przedstawiamy niektóre problemy związane z zastosowaniem nowoczesnych środków obliczeniowych dla celów zarządzania gospodarką, w rozwiązaniu których głos techników może mieć szczególnie ważne znaczenie.

1. Praktycznie w Polsce nie dysponujemy jeszcze dużymi maszynami elektronicznymi do przetwarzania danych (w fazie rozruchu znajduje się pierwsza maszyna cyfrowa do przetwarzania danych, zainstalowana w NBP). Poważne doświadczenia w dziedzinie przetwarzania masowych danych zgromadzono jednak w kilkudziesięciu stacjach maszyn liczących systemu kart dziurkowanych, które — jak na to wskazują przykłady zagraniczne — stanowią naturalną fazę przejściową do zastosowania w dziedzinie przetwarzania danych znacznie wydajniejszych i bardziej uniwersalnych elektronicznych maszyn cyfrowych.

2. Jeśli maszyny liczące systemu kart dziurkowanych można stosować z rozsądną efektywnością do mechanizacji problemów częściowych, jak na przykład obliczanie płac, ewidencja materiałowa itp. to elektroniczne maszyny cyfrowe do przetwarzania danych z reguły nie będą efektywnie wykorzystane w tego typu problemach. Niezbędne jest organizowanie systemów informacyjnych o znacznie większej kompleksowości. Nie oznacza to, że w pierwszym okresie stosowania elektronicznych maszyn cyfrowych nie będzie można rozpoczynać mechanizacji od łatwiejszych problemów częściowych.

3. W kompleksowo zmechanizowanym systemie informacyjnym przedsiębiorstwa elektroniczna maszyna cyfrowa stanowi tylko jeden z elementów tego systemu. Sprawą zasadniczą jest zmechanizowanie, a w niektórych przypadkach zautomatyzowanie przeniesienia informacji pierwotnej na karty dziurkowane lub taśmy perforowane. Do tego celu stosuje się cały wachlarz różnorodnych maszyn: sumatorów, maszyn księgujących, maszyn fakturujących oraz urządzeń racjonalizujących pracę biurową, jak powielacze, specjalne kartoteki itp., których łączny koszt w niektórych przypadkach przekracza koszt maszyny elektronicznej. Dlatego mechanizując strumienie informacji w przedsiębiorstwie nie należy rozpoczynać od zakupu maszyny cyfrowej, lecz konstruować system informacyjny od podstaw, korzystając przy tym dla celów eksperymentowaniu z maszyn w innych centrach obliczeniowych.

4. Zastosowanie w przedsiębiorstwie maszyn liczących systemu kart dziurkowanych oraz elektronicznych maszyn cyfrowych, pracujących w systemie o dużym stopniu kompleksowości, jest zadaniem bardzo skomplikowanym, wymagającym na ogół przebudowy organizacyjnej wielu działów przedsiębiorstwa, unifikacji dokumentacji pierwotnej, zmiany obiegu informacji itd. Prace te są kosztowne i wymagają wysokich kwalifikacji.

Sprawą o dużym znaczeniu jest przystąpienie do opracowywania typowych rozwiązań organizacyjnych, które mogłyby być adaptowane przez przedsiębiorstwa oraz uwzględniane przez biura projektowe w fazie projektowania nowych zakładów.

5. Celem zastosowania maszyn do przetwarzania danych nie jest na obecnym etapie zdecydowane ograniczenie liczby pracowników biurowych, ale przede wszystkim podniesienie efektywności zarządzania skomplikowanymi jednostkami gospodarczymi. Dlatego szczególnego znaczenia nabierają pośrednie efekty zastosowania nowoczesnych środków liczących, które jaskrawo występują przy rozwiązaniach o charakterze bardziej kompleksowym.

6. Poważną zaletą elektronicznych maszyn cyfrowych jest ich uniwersalność, która pozwala na wykorzystanie tych maszyn dodatkowo do obliczeń naukowo-technicznych i ekonometrycznych. Jest to dziedzina w naszych warunkach znacznie bardziej rozpoznana.

7. Elektroniczne maszyny cyfrowe mogą być również stosowanie do automatycznego sterowania procesami produkcyjnymi. Na tym odcinku techniki czynimy dopiero pierwsze kroki, tym niemniej dziedzina ta rokuje poważne efekty w przemysłach o ciągłych procesach produkcyjnych.

* * *

Zagadnienia produkcji środków automatyzacji są objęte pracami Sekcji III V Kongresu Techników Polskich. Będą tam dyskutowane kierunki rozwoju produkcji przemysłu elektromaszynowego jako głównego dostawcy maszyn i urządzeń decydujących o postępie i wydajności w całej gospodarce narodowej. Zwraca się uwagę, że automatyzacja procesów produkcyjnych i prac obliczeniowych stanowi w planie 5-letnim jeden z głównych kierunków postępu technicznego i modernizacji przemysłu. O tempie rozwoju automatyzacji będzie decydować rozwój produkcji i nowoczesność środków automatyzacji. Wzrost produkcji elektronicznych maszyn matematycznych jest planowany o 1300%, a więc ma to być praktycznie przejście z produkcji jednostkowej na seryjną. Wymaga to dużego wysiłku ze strony przemysłu. Główne zadanie w tej dziedzinie to szeroka tranzystoryzacja i miniaturyzacja podzespołów, przy maksymalnym podniesieniu parametrów niezawodności i stabilności pracy. Zadania te stawiają przed kadrą przemysłu elektronicznego obowiązek opanowania najbardziej nowoczesnych procesów technologicznych, a na ich bazie — generalnego unowocześnienia rozwiązań konstrukcyjnych sprzętu. Poważnie rozwinięty w ubiegłej pięciolatce przemysł elektroniczny musi obecnie dokonać zasadniczego postępu w kulturze produkcji, głównie w zakresie elementów i podzespołów.

(Napisano na podstawie tez do dyskusji przedzjazdowej opublikowanych przez Naczelną Organizację Techniczną)

Prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ
dr inż. Zygmunt SAWICKI
Instytut Maszyn Matematycznych

681.14—523.8:621.374.32:061.3

KONGRES IFIP 65

Zarys historii IFIP (Międzynarodowej Federacji Przetwarzania Informacji), jej cele. Najważniejsze spostrzeżenia i wnioski delegacji polskiej z Kongresu IFIP 65, Nowy Jork, maj 1965 r. Cechy nowoczesnych maszyn cyfrowych, kierunki rozwoju ich konstrukcji oraz oprogramowania. Stosowanie time-sharingu. Organizacja maszyn cyfrowych. Pamięci ferrytowe o bardzo dużych pojemnościach i małych czasach cyklu; nowy system wybierania, zwany „2 $\frac{1}{2}$ D". Pamięci bębnowe i dyskowe. Pamięci na taśmach magnetycznych. Miniaturyzacja: układy hybrydowe i scalone. Metody programowania; nowy język firmy IBM, zwany PL/I.

W maju 1965 r. odbył się w Nowym Jorku międzynarodowy kongres poświęcony naukowym zagadnieniom przetwarzania informacji, zorganizowany przez IFIP (International Federation for Information Processing — Międzynarodowa Federacja Przetwarzania Informacji).

Kongresy IFIP odbywają się co trzy lata i zawsze są doniosłym wydarzeniem w świecie naukowym związanym z maszynami matematycznymi.

Pierwsza międzynarodowa konferencja poświęcona zagadnieniom przetwarzania informacji została zorganizowana przez UNESCO w czerwcu 1959 r. i zgromadziła 1800 delegatów z 37 krajów. Przebieg i wyniki potwierdziły celowość dalszych spotkań międzynarodowych. Przedstawiciele 18 organizacji z różnych krajów, w tym również przedstawiciele Polskiej Akademii Nauk, opracowali w Paryżu strukturę organizacyjną przyszłej organizacji. Projekt statutu został następnie przyjęty przez 13 krajów i w styczniu 1960 r. została utworzona pod nazwą IFIP międzynarodowa federacja stowarzyszeń lub organizacji naukowych zajmujących się w poszczególnych krajach zagadnieniami przetwarzania informacji. Obecnie do IFIP przystąpiło ponad 25 organizacji z różnych krajów. Z państw socjalistycznych w IFIP uczestniczą: Związek Radziecki, Czechosłowacja, Bułgaria i Polska. Organizacją reprezentującą Polskę jest Polska Akademia Nauk. Delegatem PAN do IFIP jest prof. dr Leon Łukaszewicz, który w 1964 r. został wybrany przez Radę IFIP wiceprezesem tej organizacji.

Prezesem IFIP do 1965 r. był I. Auerbach (USA), a obecnie jest prof. A. Speiser ze Szwajcarii.

Celem IFIP jest:

— organizowanie międzynarodowych konferencji i sympozjów na temat przetwarzania informacji,

— powoływanie międzynarodowych komitetów technicznych dla opracowania zagadnień specjalistycznych,

— inicjowanie i popieranie innych form współpracy międzynarodowej w dziedzinie przetwarzania informacji.

Pierwszy kongres IFIP odbył się w Monachium w 1962 r. i zgromadził ponad 2800 uczonych i konstruktorów z 41 krajów. Dokonano przeglądu osiągnięć w dziedzinie maszyn matematycznych i ich zastosowań. Równolegle z kongresem IFIP 62 odbywała się wystawa INTERDATA, uzupełniająca wyniki przedstawiane w czasie sesji roboczych kongresu. W wystawie tej, która kładła nacisk raczej na urządzenia techniczne maszyn matematycznych (hardware), brało udział 48 wystawców z 8 krajów.

W okresie międzykongresowym komitety techniczne pracowały nad zagadnieniami terminologii, języków programowania, szkolenia itd.

Drugi z kolei kongres IFIP 65 zgromadził w Nowym Jorku około 5000 uczestników. Przygotowania do kongresu IFIP w 1965 r. były bardzo staranne i długotrwałe. Zgłoszono wiele prac naukowych z całego świata, które były tematem sesji naukowych.

W czasie kongresu odbywała się wystawa, na której wiele firm demonstrowało swoje najnowsze maszyny i urządzenia, jak np. maszyny SDS 9300, ASI 6040, EAI 8400, Raytheon 520, GE 600, DDP 224, CDC 6600. Spectra 70/25 (ostatnie dwie nie funkcjonowały na wystawie).

Kongres IFIP 65 stał się kolejnym wydarzeniem w skali międzynarodowej i umożliwił skonfrontowanie poglądów na temat dalszego rozwoju konstrukcji i zastosowań maszyn matematycznych.

Duże wrażenie wywołały postępy prac amerykańskich badaczy i użytkowników maszyn matematycznych w kierunku rozwiązania zagadnień time-sharingu (podziału czasu pracy). Firma „General Electric", która ma duży dorobek w tym zakresie, dawała wyczerpujące objaśnienia na temat nadążnego sterowania za pomocą 6 dalekopisów pracą maszyny cyfrowej GE 235, znajdującej się w miejscowości Phoenix (Arizona). Operatorzy firmy Control Data Corp. kierowali pracą maszyny cyfrowej CDC 6600 umieszczonej w Los Angeles.

Następny kongres IFIP 68 odbędzie się w Edynburgu (Szkocja) w okresie od 5 do 10 sierpnia 1968 roku.

Delegacja polska brała udział w posiedzeniach kongresu, wiele czasu poświęciła wystawie, jak również, po zakończeniu kongresu, zwiedziła kilka instytutów naukowych i zakładów produkcyjnych. Należy żałować, że działając w szczupłym — tylko dwuosobowym — składzie miała ograniczone możliwości zbierania informacji naukowych i technicznych oraz szerokiego nawiązywania kontaktów. Dla porównania można podać, że z Czechosłowacji przyjechało 8 osób, z Rumunii — 4, zaś ze Związku Radzieckiego — 13 osób.

W dalszym ciągu artykułu podajemy nasze najważniejsze spostrzeżenia i wnioski w zakresie organizacji maszyn cyfrowych, konstrukcji pamięci, zagadnień miniaturyzacji oraz metod programowania.

Organizacja maszyn

Problematyka organizacji maszyn cyfrowych była dyskutowana na wielu sesjach naukowych. Szczególnie interesujące było posiedzenie pt. „Trends in Computer Design", na którym oceniano dotychczasowe osiągnięcia i tendencje dalszego rozwoju. Szeroko dyskutowano referat F. P. Brooksa, głównego konstruktora rodziny maszyn IBM 360, który przedstawił tendencje rozwojowe największego w tej dziedzinie potentata amerykańskiego — firmę IBM.

Według najnowszych danych wynika, że nowoczesne maszyny odznaczają się następującymi ocechami:

1) wiązanie szeregu modeli maszyn w rodziny, które charakteryzują się:

a) jednolitym systemem programowania,

b) modułowością konstrukcji,

c) unifikacją podzespołów i zespołów;

2) możliwością stosowania dużych pamięci ferrytowych, co najmniej 32 tys. słów;

3) uniwersalnością zastosowań obejmujących przetwarzanie danych, obliczenia naukowo-techniczne oraz sterowanie procesami technologicznymi;

4) możliwością dołączenia praktycznie dowolnej liczby i rodzajów urządzeń zewnętrznych za pomocą standardowych połączeń (standard interface), łącznie z urządzeniami transmisji danych;

5) możliwością szerokiego stosowania „time sharing" oraz wieloprogramowością,

6) stosowaniem systemu operacyjnego w postaci odpowiednich programów zajmujących od kilku do kilkunastu tysięcy słów pamięci ferrytowej maszyny.

Należy zaznaczyć, że tylko niektóre maszyny amerykańskie posiadają powyższe cechy. Wśród nich wyróżniają się w szczególności maszyny IBM 360 i wzorowana na nich rodzina maszyn RCA-Spectra 70.

Porównanie organizacji maszyn rodziny ZAM z poznanymi przez nas maszynami amerykańskimi wypada dla nas bardzo korzystnie. Maszyny ZAM posiadają wszystkie wymienione powyżej cechy, które zrealizowane są za pomocą stosunkowo prostych rozwiązań logicznych. Maszyny ZAM ustępować będą maszynom amerykańskim szybkością działania, co nie jest jednak wynikiem organizacji maszyny, lecz niedostępności w kraju odpowiednio szybkich półprzewodników. Z chwilą uzyskania tych elementów maszyny ZAM będą odpowiednio szybkie przy zachowaniu tej samej organizacji. Należy też podkreślić, że obecnie uzyskana szybkość maszyn ZAM w niczym nie ogranicza możliwości opracowania dla nich nowoczesnych systemów programowania, jak również większości systemów zastosowań, jakie obecnie można przewidywać w kraju.

Z powyższych rozważań wynika, że:

1. Rodzina maszyn ZAM stanowi bardzo dobry punkt wyjścia dla dalszego rozwijania produkcji i zastosowań maszyn matematycznych w kraju.

2. Zachowanie nowoczesności maszyn ZAM wymaga stosunkowo szybkiego przejścia do drugiej generacji maszyn ZAM opartych na szybkich epiplanarnych półprzewodnikach krzemowych, a następnie do trzeciej generacji opartej na technice obwodów scalonych.

3. Zachowanie tej samej organizacji ogólnej maszyn ZAM, pomimo przejścia na szybkie elementy techniczne, pozwoli na zachowanie całej wcześniej opracowanej biblioteki programów oraz związanych z nią doświadczeń.

Interesujące jest zdanie większości specjalistów na kongresie, jak np. F. P. Brooks Ir, którzy nie oczekują w najbliższym czasie jakichś zasadniczych innowacji w dziedzinie organizacji maszyn, które by mogły zdezaktualizować w ciągu najbliższych 10 lat wprowadzone obecnie systemy.

Pamięci ferrytowe

W zakresie tym wzięliśmy udział w specjalnej sesji naukowej D2 — „Outlook in the memory area" oraz sympozjum I6 — „Mass memories" — poświęconych problematyce pamięci, a w szczególności pamięciom ferrytowym. Łącznie wysłuchaliśmy 7 referatów oraz związanych z nimi dyskusji. W dyskusjach tych wymienili swoje poglądy najwybitniejsi specjaliści w tej dziedzinie jak: I. A. Rajchman, R. W. Staats, E. E. Hanron (USA); G. Kohn (Szwajcaria); G. G. Scarrot (Anglia).

Ponadto na wystawie zapoznaliśmy się z eksponatami pamięci ferrytowych oraz przedyskutowaliśmy zasady ich pracy ze specjalistami następujących firm: Ampex International, Fabri-tek Incorporated, Electronic Memories, INC, Radio Corporation of America i Ferroxcube Corporation of America.

W zakresie pamięci ferrytowych obserwuje się silny rozwój prac w kierunku uzyskania pamięci o bardzo dużych pojemnościach od 5 do 20 mln bitów i cyklu od 2,5 μsek, a w perspektywie — o pojemności do 10^8 bitów.

W zakresie konstrukcji obserwuje się przejście od liniowego systemu wybierania do systemu zwanego „$2^1/_2$ D". Zalety tego systemu są następujące:

1) przez każdy rdzeń przechodzą dwa lub najwyżej trzy przewody,

2) na jeden bit potrzebny jest tylko jeden rdzeń,

3) osiągany cykl pracy jest stosunkowo krótki — przy pamięciach o pojemności poniżej 1 mln bitów cykl wynosi około 1 μsek,

4) elektronika jest stosunkowo oszczędna w stosunku do innych systemów,

5) osiągana całkowita pojemność pamięci może być bardzo duża — obecnie do 20 mln bitów.

Na wystawie mogliśmy zapoznać się z konstrukcją takich pamięci. Na szczególną uwagę zasługuje konstrukcja ramki z rdzeniami o średnicy około 0,5 mm firmy Ampex, z dwoma przewodami przechodzącymi przez jeden rdzeń.

Firmy Ampex i Fabri-tek stosują system dwuprzewodowy, podczas gdy EMI stosuje system trójprzewodowy. Należy podkreślić, że firma Ampex stosuje w swych pamięciach rdzenie oparte na materiałach wykonanych na bazie pierwiastka litu, osiągając przez to znacznie większe zakresy temperatur i lepszy stosunek sygnału do zakłóceń.

Obecne konstrukcje dużych pamięci masowych są w stadium wdrażania do produkcji. Należy podkreślić, że cena pamięci masowej o pojemności 20 mln rdzeni ferrytowych wynosi około 600 tys. dolarów. Duże pojemności i szybkości pracy pamięci produkowanych w USA osiągnięto dzięki możliwości użycia najwyższej jakości tranzystorów i diod epiplanarnych o odpowiednio dużych prądach.

Konstrukcja i technologia bloków i ramek pamięci ferrytowych rozwijana w Instytucie Maszyn Matematycznych, stosująca jedynie dwa przewody przechodzące przez rdzeń, jest zgodna z kierunkami rozwoju pamięci w USA. Natomiast elektronika pamięci ferrytowych konstrukcji IMM, wymagająca „dwóch rdzeni na bit", jest już w USA zastępowana przez elektronikę, w której wystarcza „jeden rdzeń na bit". Daje to oczywiście dużą oszczędność w ilości rdzeni na ustaloną pojemność pamięci w bitach, wymaga jednak rdzeni o bardzo dobrej jakości. Na system ten należy przejść i u nas, gdy tylko opanuje się masową produkcję rdzeni odpowiedniej klasy.

Pamięci bębnowe i dyskowe

W Stanach Zjednoczonych powszechne staje się stosowanie pamięci masowych dyskowych dwóch rodzajów:

— pamięci z niedużymi wymiennymi dyskami o pojemnościach do kilkudziesięciu mln bitów,

— pamięci z dużymi niewymiennymi dyskami o pojemności do kilkuset mln bitów.

Bliższe zapoznanie się z mechanizmami tych pamięci, a w szczególności z precyzją obróbki powierzchni dysków oraz stopniem złożoności ramion wybierających, nasuwa zasadnicze wątpliwości odnośnie realności opracowania i produkcji takich pamięci w najbliższym czasie w kraju.

Jako znacznie łatwiejsze technologicznie i tańsze rozwiązanie pamięci masowej proponowane są przez niektóre firmy amerykańskie odpowiednie pamięci bębnowe. Na przykład na wystawie oglądaliśmy konstrukcję pamięci bębnowej f-my Bryant PhD-170-random access mass memory, o pojemności 170 mln bitów. Konstrukcja ta jest znacznie prostsza od konstrukcji pamięci dyskowych i wydaje się realna do opanowania w Polsce.

Pamięci taśmowe

W USA w dalszym ciągu są rozwijane i doskonalone konstrukcje pamięci na taśmie magnetycznej.

Mieliśmy możliwość zapoznania się z nowoczesnymi konstrukcjami takich pamięci. Dotyczy to w szczególności pamięci firmy Ampex o szybkości 120 tys. znaków/sek oraz

pamięci firmy IBM HYPERTAPE o szybkości 340 tys. znaków/sek. W konstrukcji pamięci firmy Ampex należy wymienić trzy nowe elementy:

— start i stop taśmy realizowany jest przez koło o średnicy ok. 70 mm opasane taśmą i napędzane serwomotorem o odpowiednio dużej mocy i o małym momencie bezwładności;

— taśma ślizga się na poduszkach powietrznych w rolkach prowadzących;

— prowadzenie taśmy jest kontrolowane w stosunku do jednej krawędzi stanowiącej bazę, poprzez docisk sprężynką przeciwległej krawędzi.

Nowa pamięć IBM HYPERTAPE posiada automatyczną wymianę szpul z nawiniętymi taśmami. Posiada bardzo skomplikowaną i zarazem niezwykle precyzyjną konstrukcję mechanizmów funkcjonalnych.

Uważamy że:

1) w najbliższych latach realne jest osiągnięcie w Instytucie Maszyn Matematycznych konstrukcji pamięci taśmowej o średnich parametrach odpowiadających konstrukcjom np. f-my Ampex;

2) należy usilnie dążyć do uruchomienia produkcji pamięci na taśmie magnetycznej w kraju już na podstawie uzyskanych do tej pory rezultatów.

Miniaturyzacja

Rozwój elektronicznej techniki miniaturowej w USA na zasadzie układów hybrydowych lub scalonych prowadzony jest przez co najmniej kilka dużych firm. Na szczególną uwagę zasługują firmy IBM, GE oraz RCA. Najdalej posunięte są prace w firmie IBM, która rozpoczęła wieloseryjną produkcję maszyn cyfrowych opartych na układach hybrydowych. Firma RCA wprowadza do produkcji maszyny cyfrowe RCA SPECTRA 70 SYSTEM, których konstrukcja stosuje układy scalone. Firma General Electric demonstrowała na wystawie pełne zestawy układów scalonych, skatalogowane i oferowane do sprzedaży. Firma ta również przygotowuje do produkcji maszyny cyfrowe oparte na technice układów scalonych.

Techniką układów miniaturowych wytwarzane są nie tylko proste podstawowe układy logiczne maszyn cyfrowych, lecz także takie układy, jak wzmacniacze liniowe prądu stałego o pasmie do 30 MHz lub układy sterujące pamięcią ferrytową. Na przykład firma RCA prowadzi intensywne badania nad pamięcią ferrytową laminatową scaloną łącznie z elektroniką.

Wprowadzenie techniki układów miniaturowych do maszyn cyfrowych powoduje przede wszystkim:

— zmniejszenie wymiarów urządzeń elektronicznych,

— zmniejszenie kosztów wytwarzania,

— wzrost szybkości pracy,

— zwiększenie niezawodności działania.

Należy podkreślić, że już obecnie w Anglii, Francji i NRF prace w dziedzinie techniki układów miniaturowych wchodzą w fazę produkcji. Charakterystyczne jest, że zarówno w USA, jak i w powyższych krajach, technika cyfrowa, w szczególności maszyny cyfrowe, toruje drogę dla tej technologii.

Wypływa stąd wniosek, że i u nas w kraju należy podjąć intensywne prace badawcze w dziedzinie miniaturyzacji układów, łącząc to ściśle z techniką maszyn cyfrowych.

Metody programowania

Przedmiot ten wzbudzał na kongresie bardzo duże zainteresowanie. W szczególności w sesji naukowej na temat teorii programowania wzięło udział około 100 najwybitniejszych uczonych pracujących w tej dziedzinie. Sesji tej przewodniczył prof. dr L. Łukaszewicz.

Przebieg tych obrad wykazał, że metody programowania znajdują się obecnie na świecie w momencie przełomowym. Ocenia się, że zastosowane dziś powszechnie języki automatycznego programowania, takie jak FORTRAN, COBOL lub ALGOL stają się przestarzałe i zostaną zastąpione przez opracowywane obecnie języki nowocześniejsze. W szczególności można przewidywać, że nowy język firmy IBM, nazwany roboczo PL/I, zastąpi w przyszłości języki FORTRAN i COBOL, zaś nowy ALGOL X zastąpi stosowany obecnie ALGOL 60. Proponowane języki są już we wstępnych wersjach opracowane, aczkolwiek szereg szczegółów może jeszcze ulec zmianom.

W związku z powyższymi tendencjami uważamy, że należy rozpatrzyć sprawę jak najszybszego przystąpienia w kraju do opracowania translatora nowych języków takich jak PL/I lub ALGOL X, nie czekając nawet na ostateczne zakończenie wszystkich szczegółów tych języków. Dzięki temu termin ostatecznego zakończenia tych prac mógłby być znacznie skrócony, co pozwoliłoby nam na stosunkowo szybkie osiągnięcie pomyślnej sytuacji w skali międzynarodowej. Zaniechanie rozwijania języków COBOL i ALGOL 60 nie miałoby u nas bardziej znaczących skutków, gdyż stopień ich rozpowszechnienia nie jest u nas tak powszechny, jak w wielu krajach bardziej zaawansowanych w stosowaniu przetwarzania informacji.

*

* *

Reasumując rozważania szczegółowe możemy ogólnie stwierdzić, że nasze postępy w dziedzinie elektronicznej techniki obliczeniowej wykazują wiele opóźnień i braków w porównaniu z przodującymi krajami kapitalistycznymi. Dotyczy to zwłaszcza konstrukcji i technologii, a jedną z ważniejszych tego przyczyn jest brak nowoczesnych i niezawodnych podzespołów, między innymi diod i tranzystorów. Natomiast w zakresie organizacji rodzina maszyn ZAM nie odbiega daleko od podobnych opracowań zagranicznych. W dziedzinie języków programowania mamy szanse zajęcia w niedalekiej przyszłości dobrej pozycji w stosunku do innych krajów. Zmniejszenie naszego opóźnienia w zakresie techniki i technologii wydaje się całkowicie realne, wymaga jednak znacznego powiększenia wysiłków krajowych i odpowiednio pomyślanej współpracy międzynarodowej.

Doc. inż. Józef THIERRY
Biuro Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej

681.14—523.8:681.14.001.57:681.141:681.177:061.4

Technika obliczeniowa na wystawie INFORGA-65

Podano charakterystyki EMC produkcji radzieckiej oraz omówiono maszyny analogowe, analityczne i liczące z ręcznym wprowadzaniem danych ze specjalnym uwzględnieniem maszyn wyróżnionych dyplomami wystawy. Przedstawiono też na podstawie prac ekspertów powołanych do oceny eksponatów wystawy tendencje rozwoju produkcji i konstrukcji maszyn liczących na tle poziomu osiągniętego w tej dziedzinie w skali światowej.

W okresie od 15 maja do 30 czerwca 1965 r. czynna była w Moskwie wystawa środków mechanizacji i automatyzacji prac informacyjnych, inżynierskich i biurowych — INFORGA-65. Wystawa zorganizowana przez 6 krajów członkowskich RWPG: Bułgarię, Czechosłowację, Niemiecką Republikę Demokratyczną, Polskę, Węgry i ZSRR, pozwoliła na dokonanie po raz pierwszy, w sposób kompleksowy, dokładnego przeglądu stanu i rozwoju produkcji środków technicznych, służących do zastąpienia pracy ręcznej w wielu dziedzinach pracy umysłowej*).

Poczesne miejsce wśród eksponatów wystawy zajęły środki techniki obliczeniowej, od ręcznych arytmetycznych maszyn biurowych poczynając, do elektronicznych maszyn cyfrowych, eksponowanych przez ZSRR i Polskę.

Wszystkie maszyny liczące eksponowane były w dziale 5 wystawy — „Środki techniki obliczeniowej", zajmującym największą, centralną halę wystawową. Dział ten podzielony był z kolei na 5 poddziałów;

1) elektroniczne maszyny cyfrowe,
2) maszyny analogowe,
3) maszyny analityczne,
4) maszyny liczące z ręcznym wprowadzaniem danych,
5) urządzenia wejścia-wyjścia i pamięci.

Przyjęta hierarchia demonstrowania maszyn liczących podyktowana była pragnieniem organizatorów wystawy podkreślenia wagi rozwoju najbardziej nowoczesnych, uniwersalnych maszyn, czyli elektronicznych maszyn cyfrowych.

Przebieg wystawy w pełni potwierdził słuszność tego założenia; demonstrowane EMC wzbudzały od pierwszego do ostatniego dnia pracy wystawy największe zainteresowanie zwiedzających, były one bardzo wnikliwie i wszechstronnie analizowane i oceniane przez robocze zespoły ekspertów i grupę głównych ekspertów, im też poświęcono najwięcej uwagi w cyklu odczytów, które były wygłaszane w czasie trwania wystawy.

Elektroniczne maszyny cyfrowe

Najwięcej maszyn wystawił Związek Radziecki. Były to NAIRI, MIŃSK-22, WNIIEM-3 oraz RAZDAN.

Polska zademonstrowała 2 maszyny — ODRA-1003 oraz UMC-10. NRD pokazała mały, stojący na pograniczu maszyn biurowych a maszyn matematycznych, automat liczący CELLATRON SER-2B.

Znamienne jest, że tylko dwie maszyny: MIŃSK-22 i ODRA-1003 reprezentowały produkcję seryjną, pozostałe były bądź prototypami, bądź też unikalnymi egzemplarzami, np. UMC-10, WNIIEM-3.

Najbardziej uniwersalną i rozbudowaną maszyną była radziecka maszyna MIŃSK-22 (fot. 1). Można na niej obliczać zarówno problemy z różnych dziedzin nauki i techniki, jak też wykorzystywać ją dla przetwarzania informacji gospodarczych w celach zarządzania i administrowania. Jest to maszyna dwuadresowa równoległa o długości słowa 37 bitów i szybkości liczenia (katalogowej) 5—6 tys. operacji na sekundę. Arytmetyka binarna, stało- i zmienno-przecinkowa. Maszyna posiada dwa rodzaje pamięci:

— operacyjną ferrytową o pjemności 8192 słowa (w modułach po 4096) i cyklu pracy 24 mikrosekund,
— zewnętrzną na taśmie magnetycznej o łącznej pojemności do 1,6 mln słów (16 jednostek po 108 tys. słów każda), gęstość zapisu 10 bitów/mm, szybkość przesuwu — 2 m/sek., czas startu i stopu — 20 milisekund, szerokość taśmy 35 mm, długość taśmy umieszczonej w zasobniku — 90 m.

MIŃSK-22 jest bogato wyposażony w urządzenia wejścia i wyjścia. Urządzeniami wejścia są:
— czytnik perfotaśmy o szybkości 800 znaków/sek.,
— czytnik perfotaśmy typu „start-stop" o szybkości 50 znaków/sek.,
— czytnik perfokart 80-kolumnowych o szybkości wprowadzania 300 kart/min.,
— dalekopis o szybkości do 7 znaków/sek.

Urządzeniami wyjścia są:
— dwie dziurkarki perfotaśmy o szybkości 20 znaków/sek.,
— drukarka wąskiej taśmy papierowej o szybkości 20 wierszy/sek. po 12 znaków w wierszu,
— dziurkarka perfokart o szybkości 100 kart/min.,
— drukarka wierszowa typu ACPU-128 o szybkości drukowania 300 wierszy/min. po 128 znaków w wierszu,
— dalekopis o szybkości 7 znaków/sek.

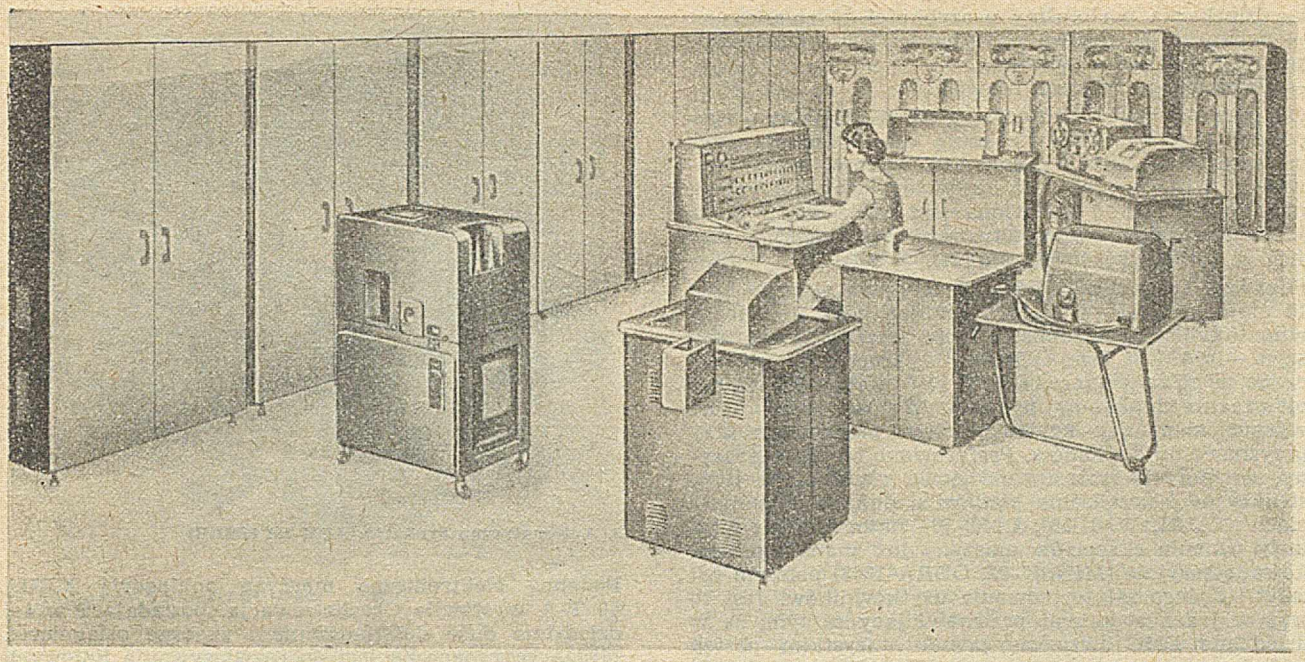
Stosowane są trzy rodzaje drukowania na drukarce wierszowej: drukowanie liczb w zapisie ósemkowym i dziesiątkowym oraz drukowanie tekstów. Istnieją dwa rozkazy druku: pierwszy powoduje przesłanie informacji do urządzenia buforowego, w którym zostaje ona automatycznie przekształcona w żądaną postać; drugi rozkaz powoduje wydrukowanie zawartości pamięci buforowej.

Jak można było zorientować się podczas demonstrowania pracy maszyny na wystawie, posiada ona bogatą bibliotekę programów i podprogramów.

Dwie maszyny zademonstrował ambitny ośrodek z Erewania (Armeńska SRR), nadając im nazwy płynących

*) Czytelników pragnących otrzymać bardziej szczegółowe informacje o wystawie INFORGA-65 odsyłamy do następującej literatury:

1. J. Thierry: Inforga-65, Aktualne Problemy Informacji i Dokumentacji 1965, nr 4, str. 24—29.
2. J. Thierry: Inforga-65 — Próba oceny i wnioski ogólne. Organizacja, Metody, Technika — 1965 r., nr 11, str. 1—4.
3. Praca zbiorowa. Sprawozdanie z przebiegu i wyników wystawy INFORGA-65 w Moskwie, Krajowy Komitet Organizacyjny Wystawy INFORGA, wyd. CINTE, 1965.



1. Maszyna duża MIŃSK-22 (ZSRR)

przez ten kraj rzek: NAIRI i RAZDAN. (Ciekawe, kto był prekursorem nadawania maszynom nazw rzek — konstruktorzy z Wrocławia, czy z Erewania?). Maszyna NAIRI przeznaczona jest do obliczeń inżynierskich i naukowo-technicznych. Jest to maszyna dwuadresowa, równoległa, o długości słowa 36 bitów i szybkości liczenia 1,5—2,0 tys. operacji/sek. Arytmetyka binarna, stałoprzecinkowa (zmienny przecinek programowany).

Maszyna posiada dwa rodzaje pamięci:

— operacyjną ferrytową o pojemności 1024 słowa i cyklu pracy 24 mikrosekundy,

— stałą na rdzeniach ferrytowych tzw. miękkich o łącznej pojemności 16 384 słów i cyklu pracy 16 mikrosekund: 2048 słów 72-bitowych przeznaczonych jest na tzw. mikroprogramy, a pozostałe 14 336 słów 36-bitowych na bibliotekę podprogramów i programów typowych.

Jako urządzenie wejścia zastosowano czytnik taśmy papierowej o szybkości 10 znaków/sek.

Jako urządzenie wyjścia — dziurkarkę perfotaśmy o szybkości 20 znaków/sek. oraz dalekopis z perta-przystawką o szybkości 7 znaków/sek. Maszyna posiada bogatą bibliotekę programów i podprogramów. Dużą jej zaletą jest zastosowanie systemu automatycznego programowania w postaci translatora języka ALGOL.

Maszyna RAZDAN-3 przeznaczona jest do obliczeń naukowych, inżynieryjno-technicznych, ekonomicznych i statystycznych. Tak samo jak poprzednie, jest to maszyna dwuadresowa, równoległa, o długości słowa 48 bitów, ale o znacznie większej szybkości liczenia, dochodzącej do 20,0 tys. operacji/sek. Arytmetyka dziesiątkowa, zmiennoprzecinkowa; obliczenia w stałym przecinku wykonuje się za pomocą podprogramów, przy czym w tym przypadku długość słowa wynosi 40 bitów.

Maszyna RAZDAN-3 wyposażona jest w trzy rodzaje pamięci:

— operacyjna ferrytowa, zbudowana z rdzeni o wymiarach 1,4 × 1,0 × 0,6 mm w systemie koicydencyjnym; pojemność 16 384 słowa. Istnieje możliwość dołączenia drugiego bloku o takiej samej pojemności. Cykl pracy pamięci — 8 mikrosekund,

— zewnętrzna na taśmach magnetycznych o łącznej pojemności 5,2 mln słów przy gęstości zapisu 10 bitów/mm, szybkości przesuwu 2 m/sek. i szerokości taśmy 35 mm. Pojemność jednej jednostki pamięci 320 tys. słów.

W eksponowanym zestawie pracowały tylko dwie jednostki pamięci;

— zewnętrzna na bębnie magnetycznym o pojemności 8000 słów przy gęstości zapisu 10 bitów/mm, 1450 obrotów na minutę. 48 głowic zgrupowano po sześć w bloku. Demonstrowano zestaw z dwoma jednostkami pamięci bębnowych. Według oświadczenia konstruktorów istnieje możliwość dołączenia 16 jednostek.

Maszyna ta jest również bogato wyposażona w urządzenia wejścia i wyjścia. Jako urządzenie wejścia służą:

— czytnik perfotaśmy typ FSM-3 o szybkości 1000 zn/sek.,

— czytnik perfokart 80-kolumnowych typ WU-700 o szybkości 700 kart/min.,

— elektryczna maszyna do pisania o szybkości 7 zn/sek.

Urządzeniami wyjścia są:

— dziurkarka taśmy papierowej typ PŁ-20-2 o szybkości 20 zn/sek.,

— dziurkarka kart typ PI-80-M o szybkości 100 kart/min.,

— drukarka wąskiej taśmy papierowej o szybkości 20 wierszy/sek. po 12 znaków w wierszu,

— dalekopis o szybkości 7 znaków/sek.,

— drukarka wierszowa typ ACPU-128 o szybkości drukowania 400 wierszy/min.

Maszyna WNIIEM-3 reprezentowana była na wystawie jedynie przez jednostkę centralną WNIIEM-30 zawierającą pamięć operacyjną o pojemności 4096 słów z dołączonym czytnikiem perfotaśmy i dalekopisem.

Według danych katalogowych WNIIEM-3 jest maszyną bardzo rozbudowaną o dużych pojemnościach pamięci i wielkich szybkościach, bogato wyposażoną w urządzenia peryferyjne, przeznaczoną do sterowania procesami technologicznymi i przetwarzania informacji gospodarczych.

Zestaw kompletu jest zmienny, w zależności od przeznaczenia. WNIIEM-3 jest maszyną jednoadresową, równoległą, o długości słowa 24 bitów i szybkości liczenia dochodzącej do 75,0 tys. operacji na sekundę.

Arytmetyka dwójkowa, stałoprzecinkowa (zmienny przecinek programowany). Pamięć operacyjna ferrytowa o pojemności 4096 słów, z możliwością rozbudowy do 28 672 słów w modułach po 8192 słowa, cykl pracy 10 mikrosekund. Pamięć magnetyczna taśmowa o łącznej pojemności 32,0 mln słów (16 jednostek po 2,0 mln słów każda), gęstość zapisu 20 bitów/mm, szybkość przesuwu 2 m/sek., szerokość taśmy 25,4 mm, czas „start-stop" — 5 msek.

Jako urządzenia wejścia-wyjścia zastosowano:

— czytnik perfotaśmy o szybkości 1000 zn/sek.,

— dziurkarka perfotaśmy o szybkości 20 zn/sek.,
— drukarka wierszowa o szybkości 300 wierszy/min. przy 128 znakach w wierszu,
— dalekopis o szybkości 7 zn/sek.

Od przytaczania charakterystyk polskich maszyn, eksponowanych na wystawie czuję się zwolniony, gdyż maszyna ODRA-1003 znana jest ogółowi zainteresowanych i nie raz już była opisywana w naszej prasie, natomiast UMC-10 omówiona jest szczegółowo przez jednego z głównych współtwórców tej maszyny, mgr inż. J. Szewczyka (patrz str. 31).

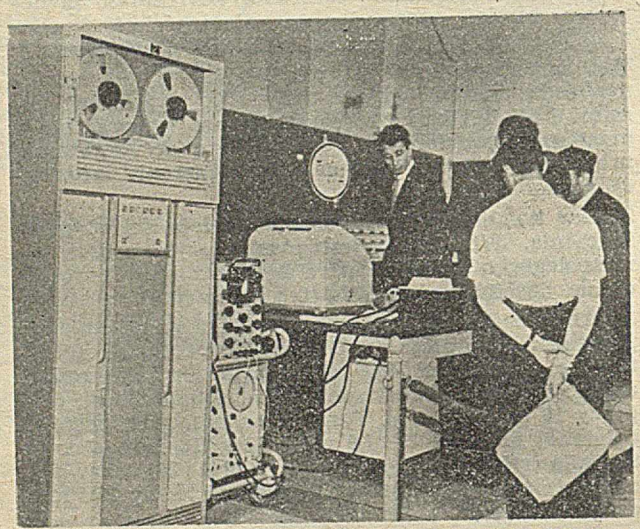
Pozostaje tylko wyrazić żal, że wystawa otwarta była 15 maja, a nie 6—8 tygodni później, gdyż uniemożliwiło to Polsce zademonstrowanie jeszcze dwóch maszyn — ZAM-21 oraz ODRA-1013, które były wykończone w połowie czerwca 1965 r. i miały duże szanse otrzymania dyplomów wystawy. Wniosek taki można wysnuć analizując kryteria, które przeważały przy przyznawaniu dyplomów. Preferowano bowiem maszyny, w których zastosowano nowe rozwiązania konstrukcyjne i urządzenia pamięci o dużych pojemnościach (NAIRI, WNIIEM, UMC-10), natomiast nie znalazły uznania ekspertów maszyny już znane i produkowane seryjnie (MIŃSK-22, ODRA-1003) pomimo ich zalet i dużego zainteresowania użytkowników. Jest to jeszcze jeden argument przemawiający za tym, że w dziedzinie EMC liczy się przede wszystkim postęp techniczny.

Urządzenia wejścia, wyjścia i pamięci wyodrębnione były wprawdzie w scenariuszu i katalogu wystawy, ale w rzeczywistości eksponowano je razem z EMC w asortymencie nader skromnym. Polska pokazała czytnik fotoelektryczny FC-01, pamięć bębnową do maszyny ODRA-1003 oraz stację pamięci taśmowej SPT-2 (fot. 2).

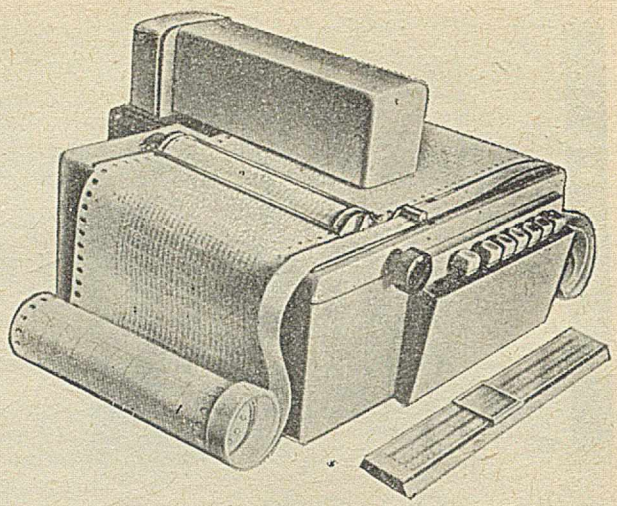
ZSRR zademonstrował dziurkarkę taśm PŁ-80/8 oraz automatyczną drukarkę APM-2M (fot. 3). W grupie tej jedynie polska stacja pamięci taśmowej, konstrukcji Instytutu Maszyn Matematycznych, znalazła uznanie ekspertów, co wyraziło się w przyznaniu jej dyplomu wystawy.

Maszyny analogowe

W tej grupie eksponowano 6 maszyn i 11 urządzeń elektronicznych do tych maszyn, przy czym 14 maszyn i urządzeń zademonstrował Związek Radziecki. Pewnym zaskoczeniem było wystawienie w tej grupie elektronicznej maszyny analogowej ANALOG-1 przez Bułgarię. Jest to urządzenie modelujące, przeznaczone do rozwiązywania równań różniczkowych do 8 rzędu, mogące znaleźć zastosowanie w wielu dziedzinach nauki i techniki. Zaletami tej maszyny, które przesądziły o przyznaniu jej dyplomu, są: uniwersalność, duża dokładność i niezawodność pracy oraz niewielkie wymiary i ciężar.

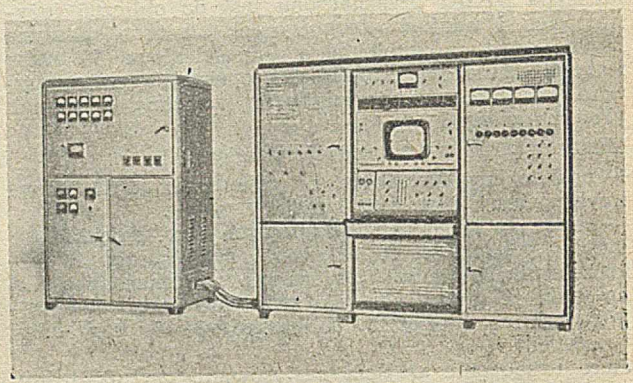


2. Stacja pamięci taśmowej SPT na wystawie INFORGA-65, za nią widoczne jest stoisko „Elwro" z maszyną ODRA-1003



3. Automatyczna drukarka APM-2M (ZSRR)

Podobną elektroniczną maszynę analogową MEDA 40 T-A wystawiła Czechosłowacja, posiadająca w tej dziedzinie duże doświadczenie i znaczne osiągnięcia. MEDA przeznaczona jest do rozwiązywania liniowych i nieliniowych równań różniczkowych do 12 rzędu. Również i ta maszyna uzyskała dyplom wystawy.
Trzy dyplomy przyznano radzieckim maszynom analogowym na cztery wystawione: MN-10 M, MN-11 (fot. 4) oraz KORELATOR NSA.

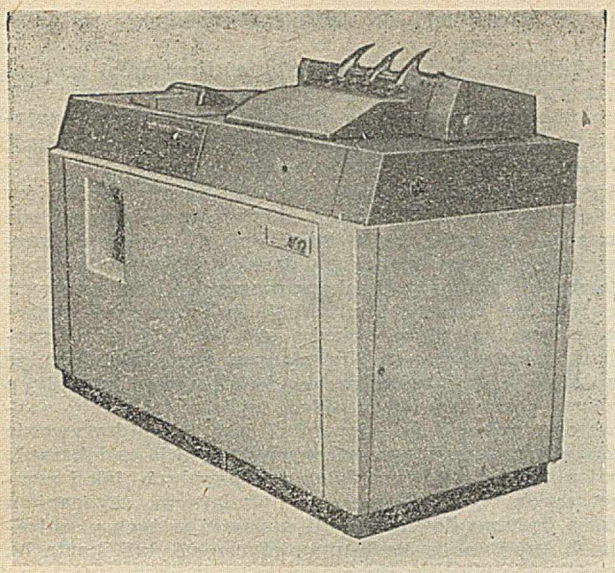


4. Analogowa maszyna MN-11 (ZSRR)

Spośród 11 eksponowanych urządzeń do maszyn analogowych, wyróżniono dyplomami 3 radzieckie — pisak DRP-3, ekran I-10, i konwerter UP-1 oraz czechosłowacki pisak obrotowy WAK-11. Nie wszystkie wyróżnione dyplomami maszyny analogowe oparte były na tranzystorach. O wyróżnieniu maszyn lampowych przesądziły takie ich cechy jak: szerokie zakresy pomiarowe (NSA) oraz oryginalne rozwiązanie konstrukcyjne (połączenie analizatora analogowego z optymizatorem w przypadku MN-11). Należy jednak podkreślić, że na skutek zastosowania konstrukcji lampowej ciężar tej maszyny wynosi aż 1,5 t.

Maszyny analityczne

Produkcja maszyn analitycznych jest domeną trzech krajów członkowskich RWPG: Czechosłowacji, NRL i Związku Radzieckiego. Czechosłowacja zademonstrowała znane nam dobrze maszyny firmy ARITMA, niestety w dalszym ciągu 90-kolumnowe o konstrukcji (z małymi wyjątkami) mechanicznej lub elektromechanicznej. Jednak inne cechy niektórych z tych maszyn, a przede wszystkim rozwiązania alfameryczne i rozszerzony system programowania — stanowiące istotne osiągnięcie, w porównaniu z dotychczasowymi konstrukcjami maszyn analitycznych produkowanych w ZSRR i NRD, przesądziły o przyznaniu firmie ARITMA 4 dyplomów.
Wyróżniono tabulator alfameryczny T-320 o szybkości 7600 kart na godzinę, klawiaturową dziurkarkę alfa-



5. Tabulator „SOEMTRON-402" (NRD)

meryczną T-150 oraz kolator T-720 o szybkości 8000 kart na godzinę.

Ponadto wyróżniono dyplomem będący na dobrym poziomie światowym sorter elektroniczny T-220 o szybkości 60 000 kart na godzinę.

Słabiej zaprezentowała się firma SOEMTRON (NRD). Zademonstrowała ona 5 maszyn, z których tylko jedna — tabulator SOEMTRON-402 (fot. 5) znalazł uznanie ekspertów i został wyróżniony dyplomem wystawy. Tabulator ten przeznaczony jest do przetwarzania informacji zapisanych na 80-kolumnowych kartach dziurkowanych dla potrzeb statystyki, planowania, nauki i do innych obliczeń. Tabulator wyposażony jest w 17 liczników 12-miejscowych. Można na nim wykonywać cztery działania arytmetyczne. Magazyn wprowadzający mieści 750 kart, a odbiorczy — 1000 kart. Szybkość podawania kart — 150 na minutę.

Do tabulatora może być podłączona blokowa dziurkarka sumaryczna typu 440 oraz elektroniczna mnożarka ASM-18.

Poza tym firma SOEMTRON zademonstrowała magnetyczne urządzenia o małych gabarytach: dziurkarkę SOEMTRON-413 i sprawdzarkę SOEMTRON-423 oraz sorter SOEMTRON-432 o szybkości 42 000 kart na godzinę i dziurkarkę sumaryczną SOEMTRON-440 o szybkości 2250 kart na godzinę, przeznaczoną do automatycznego dziurkowania wyników obliczeń wykonanych na tabulatorze.

Pełny asortyment maszyn analitycznych 80-kolumnowych zademonstrował Związek Radziecki, wystawiając:

— dziurkarkę alfanumeryczną PA-80-2
— sprawdzarkę alfameryczną KA-80-2
— sorter elektroniczny SE-80-3
— kolator RPM-80-2M
— reproducer — dziurkarkę sumaryczną PR-80-2
— dziurkarkę-czytnik PS-80
— tabulator elektroniczny alfameryczny TA-80-1
— elektroniczny kalkulator EWP-80-2 RUTA.

Trzy spośród tych maszyn wyróżniono dyplomami wystawy.

Kolator RPM-80-2M (fot. 6) służy do automatycznego rozdzielania, dobierania i łączenia 80- i 45-kolumnowych kart dziurkowanych wg wielu cech jednorodnych. Kolator posiada 2 urządzenia wprowadzające i 5 magazynów odbiorczych, pracuje z szybkością 18 000 kart na godzinę.

Dziurkarka-czytnik PS-80 służy do automatycznego dziurkowania kart w wyniku odczytywania znaków ołówkowych, umieszczonych na tych kartach. Na jednej stronie karty mieści się 27 znaków. Szybkość pracy 6000—7200 kart na godzinę.

Elektroniczny kalkulator EWP-80-2 RUTA przeznaczony jest do automatycznego wykonywania arytmetycznych i logicznych operacji dla celów przetwarzania informacji gospodarczych, obliczeń statystycznych, operacji bankowych, projektowania i obliczeń naukowych. Składa się z elektronicznego kalkulatora i dziurkarki. Arytmetyka dziesiątkowa, szybkość poszczególnych operacji:

— dodawanie, odejmowanie — 0,4 msek.
— mnożenie — 11,6 msek.
— dzielenie — 24,0 msek.

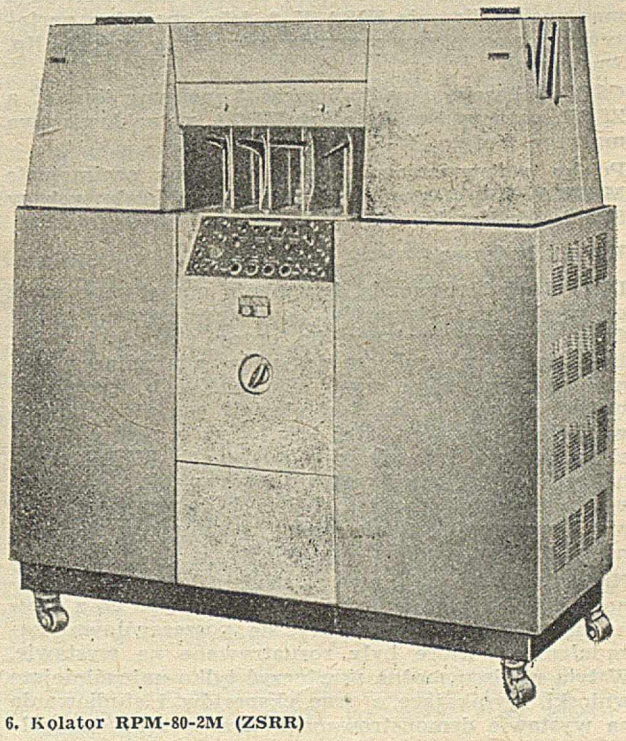
Jest to maszyna o małych gabarytach, łatwa do ustawienia w niewielkich pomieszczeniach.

Maszyny liczące z ręcznym wprowadzaniem danych

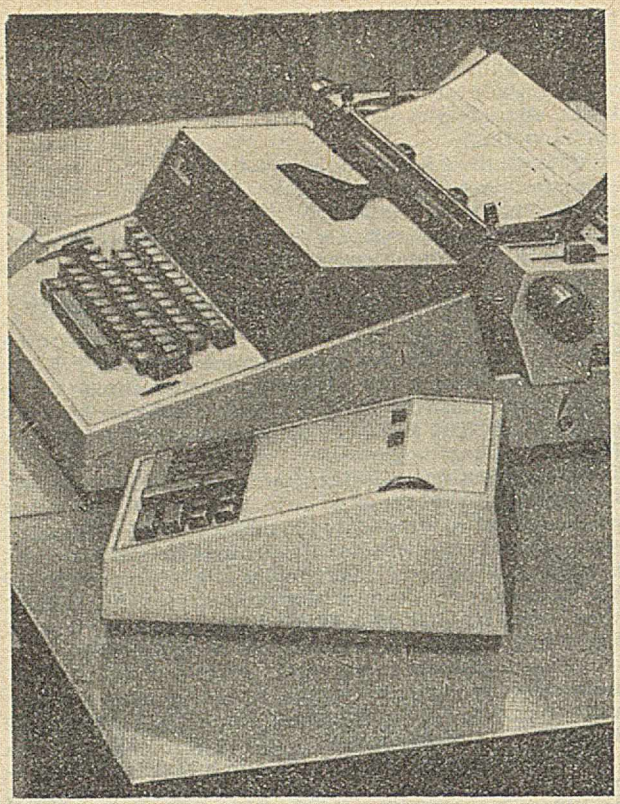
Zgodnie z tradycją, w grupie tych maszyn pierwsze miejsce zajmowały maszyny liczące produkcji NRD. Na 18 eksponatów 10 stanowiły powszechnie znane i stosowane maszyny kalkulacyjne, księgujące i fakturujące ASCOTA, SOEMTRON, CELLATRON i OPTIMATIC.

Jednakże, pomimo ich niezaprzeczalnych zalet, nie one stanowiły największą rewelację tego działu. Prawdziwą sensacją wystawy stały się pierwsze podręczne biurowe maszyny do liczenia, konstrukcji całkowicie elektronicznej. Wystawcy radzieccy zapowiadali wystawienie dwu różnych typów arytmometrów elektronicznych — ŁADA i WEGA Wystawiono jednak tylko jeden z nich — WEGA, który jakością wykonania i zakresem możliwości ustępował jednak bułgarskiemu kalkulatorowi elektronicznemu EŁKA (poprawniej być może nazywać go arytmometrem). EŁKA wykonuje dodawanie, odejmowanie, dzielenie, potęgowanie i pierwiastkowanie, przy czym automatycznie ustawia przecinek, przechowuje w pamięci wyniki pośrednie, po które sięga na dany rozkaz. Może też za pośrednictwem dołączonej elektrycznej maszyny do pisania zapisywać uzyskane wyniki na papierze. Można na niej operować liczbami całymi lub ułamkami o długości do 16 miejsca.

Warto tu zauważyć, że na Zachodzie istnieje już kilkanaście odmian tego typu arytmometrów. Weszły one jednak na rynek zaledwie parę lat temu, toteż prawdziwy podziw budzi dynamiczność bułgarskich konstruktorów, którzy opracowali własny, i co najważniejsze, tak udany model z minimalnym opóźnieniem w stosunku do Zachodu, a niemal równocześnie z ZSRR. Podawana wprawdzie cena EŁKI (1500 lew) jest jeszcze bardzo wysoka, ale należy się liczyć z tym, że po uruchomieniu seryjnej produkcji usprawnionego (jak zapewniali nasi bułgarscy koledzy) modelu kalkulatora, cena ta ulegnie znacznemu obniżeniu.



6. Kolator RPM-80-2M (ZSRR)



7. Elektroniczny automat fakturujący SOEMTRON-381 (NRD)

Jedyną, poza EŁKĄ, wyróżnioną dyplomem maszyną liczącą w tej grupie, była również maszyna księgująca ASCOTA-170 (fot. 7) z elektroniczną przystawką mnożarską TM-20. Jest to dziesięcioklawiszowa maszyna przeznaczona do operacji księgowania w przeróżnych dziedzinach gospodarki. Do ASCOTY-170 mogą być podłączone 5- lub 8-kanałowe dziurkarki kart lub taśm. Podłączona do ASCOTY elektroniczna mnożarka TM-20 umożliwia mnożenie dwóch liczb 10-cyfrowych i otrzymanie 20-cyfrowych wyników.

Z maszyn nie odznaczonych dyplomami na uwagę zasługują: pierwszy w krajach członkowskich RWPG automat fakturujący SOEMTRON-381 z elektroniczną przystawką perforacyjną (fot. 8) oraz czechosłowacka maszyna do liczenia NISA K-2, jako specjalna portatywna maszyna, przeznaczona do pracy w podróży itp. warunkach.

CSRS pokazała ponadto jeszcze 3 maszyny liczące, a ZSRR, poza wspomnianą już WEGĄ, pełnoklawiszową maszynę liczącą WILNIUS.

Polska zademonstrowała jedynie ręczny arytmometr MESKA KR-19 produkcji Zakładów Metalowych w Skarżysku-Kamiennej.

Uwagi końcowe

Dużą wartość stanowią dokumenty opracowane przez grupę głównych ekspertów, powołanych przez Komitet Organizacyjny wystawy dla oceny eksponatów, jak też przez zespoły robocze ekspertów, analizujące i oceniające poszczególne grupy eksponatów. Najcenniejsza w tych opracowaniach jest nie tyle ocena demonstrowanych eksponatów, gdyż jest to już w pewnym sensie przeszłość, lecz pierwsza w ramach RWPG próba nakreślenia tendencji rozwoju konstrukcji oraz stosowania maszyn i urządzeń służących do zmechanizowania i zautomatyzowania pracy ogromnej armii inżynierów, ekonomistów, urzędników.

Nie sposób ująć w jednym artykule całego tego obszernego i wnikliwego materiału. Wykorzystają go z pewnością specjaliści, zajmujący się poszczególnymi zagadnieniami, które były rozpatrywane na wystawie. W tym miejscu można przytoczyć tylko najogólniejsze wnioski, wynikające z prac ekspertów i studiowania na wystawie demonstrowanego tam sprzętu, naturalnie w odniesieniu do dziedziny omawianej w artykule.

Wnioskiem najogólniejszym, ale też i najmniej kontrowersyjnym, jest stwierdzenie, że następuje wyraźny zmierzch konstrukcji czysto mechanicznych w budowie wszystkich rodzajów maszyn liczących na korzyść konstrukcji elektronicznych.

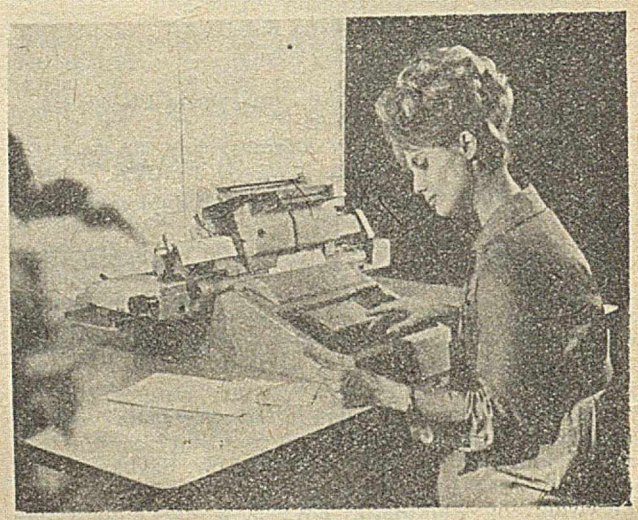
Specjalne znaczenie dla gospodarki narodowej krajów członkowskich RWPG mają uniwersalne elektroniczne maszyny cyfrowe, które mogą być stosowane do rozwiązywania szerokiego wachlarza problemów naukowych, technicznych i ekonomicznych. Podstawowym kierunkiem rozwoju konstrukcji tych urządzeń, obserwowanym na całym świecie, jest ich budowa w systemie blokowym, umożliwiającym względnie dowolne zestawianie ich w potrzebne każdorazowo zespoły o różnej, dostosowanej do zadań, wydajności. Cechą charakterystyczną tego kierunku jest rozbudowywanie różnych urządzeń zewnętrznych i szybkie zwiększanie pojemności pamięci zarówno operacyjnych, jak i zewnętrznych, z równoczesnym wydatnym skracaniem czasu dostępu do informacji zawartej w tych urządzeniach (np. na dyskach magnetycznych lub kartach).

Istotnymi warunkami są: stałe zwiększanie niezawodności pracy EMC, obowiązkowe programowanie automatyczne oraz obniżanie kosztów budowy i eksploatacji maszyn.

Wbrew spotykanym u nas poglądom nie zanosi się na zmierzch maszyn analitycznych. Rozwój ich idzie w kierunku zastępowania konstrukcji mechanicznych — tranzystorowymi, zastosowanie fotodiod i zwiększania szybkości wprowadzania i odczytywania informacji. Dodatkowe możliwości zwiększenia efektywności tych maszyn kryją się w zastosowaniu urządzeń do przepisywania informacji z jednego nośnika na drugi oraz umożliwiających pracę na 80- i 90-kolumnowych kartach.

W dziedzinie maszyn liczących z ręcznym wprowadzaniem danych podstawowym kierunkiem rozwoju, tak jak i w innych rodzajach maszyn, jest szerokie stosowanie elektroniki. Wyraźnie zarysowują się tendencje do łączenia maszyn liczących z drukarkami, szerokiego wprowadzania urządzeń programowych, rozszerzenia listy wykonywanych operacji oraz zwiększania niezawodności maszyn, przy jednoczesnym obniżaniu ich ceny.

Osiągnięte na wystawie INFORGA-65 rozeznanie problemu, tylko wtedy można będzie uważać na duży i niezaprzeczalny sukces, jeżeli będzie ono faktycznym, pierwszym krokiem na drodze do zacieśniania współpracy krajów członkowskich RWPG w dziedzinie rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej i biurowej. Potrzebne są dalsze kroki, kroki przyspieszone, bo inaczej kraje nasze nie tylko nie dogonią współczesnego poziomu światowego, ale coraz bardziej pozostawać będą w tyle.



8. Maszyna księgująca ASCOTA-170 (NRD)

Mgr inż. Zbigniew BZYMEK
Politechnika Warszawska
Katedra Mostów i Budowli Podziemnych
Dr inż. Wojciech JAWORSKI
Centralny Resortowy Ośrodek
Przetwarzania Informacji

681.14—523.8:518:624.0:378.962(075.5)

Propozycja modernizacji programów nauczania wyższych uczelni technicznych

(Przedmioty dotyczące maszyn cyfrowych i obliczeń inżynieryjno-technicznych)

Autorzy omawiają problem kształcenia przyszłych pracowników gospodarki, techniki i nauki drogą wprowadzenia do programu studiów wyższych uczelni technicznych przedmiotów związanych z automatycznym przetwarzaniem informacji.

W wyniku rozwoju nauki i techniki powstają nowe metody i urządzenia umożliwiające wykonywanie dotychczasowych zadań przy użyciu mniejszych nakładów lub w krótszym czasie oraz podjęcie zagadnień nierozwiązalnych konwencjonalnymi środkami, to jest starymi metodami i urządzeniami. Nową gałęzią wiedzy i przemysłu (działalności gospodarczej), która rozwinęła się na świecie w ostatnim dwudziestoleciu, jest automatyczne przetwarzanie informacji (elektroniczna technika obliczeniowa). Gałąź ta dostarczyła nowe metody (algorytmy, programy, języki i systemy programowania, metody matematyczne, badania operacyjne) i środki techniczne (systemy zapisu, aktualizacji, odtwarzania i przekazywania informacji, maszyny cyfrowe i analogowe).

Stosowanie maszyn cyfrowych — zwykłą działalnością gospodarczą

Zakresem oddziaływania automatycznego przetwarzania informacji są objęte wszystkie dziedziny działalności człowieka, a zakresem zastosowań — praktycznie wszystkie gałęzie gospodarki, techniki i nauki. W krajach rozwijających dopiero automatyczne przetwarzanie informacji dość powszechnie uważa się projektowanie i budowę maszyn cyfrowych oraz ich stosowanie za działalność głównie naukową. Pogląd taki mógł być uzasadniony jedynie w pierwszych latach (do około 1952 roku) rozwoju na świecie konstrukcji i stosowania maszyn cyfrowych. Jednakże od kilku lat projektowanie i produkcja maszyn cyfrowych jest przedmiotem normalnej działalności przemysłu, zaś stosowanie i korzystanie z tych maszyn jest najbardziej rozpowszechnione w gospodarce i technice i zaczyna nosić charakter zwykłej działalności gospodarczej (przemysłowej). Niezwykle szybki rozwój automatycznego przetwarzania informacji, a szczególnie efektywnego wykorzystywania maszyn cyfrowych w olbrzymiej liczbie zagadnień gospodarczych, technicznych i naukowych, wywołał potrzebę zaznajomienia pracowników gospodarki, techniki i nauki z potencjalnymi możliwościami i metodami stosowania maszyn cyfrowych.

W niniejszym artykule zajmiemy się problemem kształcenia przyszłych pracowników gospodarki, techniki i nauki drogą wprowadzania do programu studiów wyższych uczelni technicznych przedmiotów związanych z automatycznym przetwarzaniem informacji i dających podstawę do stosowania maszyn cyfrowych w dyscyplinach reprezentowanych przez poszczególne katedry tych uczelni*). Prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości rozwój automatycznego przetwarzania informacji będzie w kraju tak duży, że znajdzie zastosowanie we wszystkich gałęziach techniki. Wówczas katedry specjalistyczne będą wdrażały i kształciły wszystkich studiujących dyscypliny techniczne w stosowaniu automatycznego przetwarzania informacji do rozwiązywania zadań i problemów.

W obecnej sytuacji nie ma jeszcze warunków do tego rodzaju kształcenia, lecz stworzenie ich jest nakazem chwili i obowiązkiem administracji państwowej oraz szkolnictwa wyższego. Opóźnienia mogą mieć w przyszłości poważne konsekwencje, polegające na spowodowaniu pewnych zahamowań w rozwoju gospodarki narodowej. Już obecnie można by zapoczątkować wprowadzenie do programów szkół inżynierskich i politechnik przedmiotów z zakresu przetwarzania informacji, metod numerycznych i maszyn cyfrowych oraz specjalistycznych przedmiotów obejmujących stosowanie automatycznego przetwarzania informacji do rozwiązywania zadań z kierunków i dyscyplin reprezentowanych przez poszczególne wydziały i katedry. Pewne propozycje w tej sprawie przedstawiamy w niniejszym artykule. Są możliwe dodatkowe niewielkie uzupełnienia i zmiany dopasowujące przedstawiane propozycje do specyfiki kierunku studiów*). Artykuł niniejszy nie obejmuje jednak modyfikacji progamu kierunku studiów dotyczącego kształcenia inżynierów-organizatorów i ekonomistów (czyli w zasadzie nie porusza zagadnienia wykorzystywania maszyn cyfrowych do tzw. przetwarzania danych), gdyż wymagałoby to większych zmian programu studiów.

Przygotowanie ogólne w zakresie maszyn cyfrowych i przetwarzanie informacji

Korzystanie z automatycznego przetwarzania informacji nie jest trudne i może być z powodzeniem opanowane przez studentów pierwszych lat studiów. Potrzebne do tego jest jednak, poza przygotowaniem dawanym studentowi obecnie, pewne dodatkowe uzupełnienie w zakresie podstaw przetwarzania informacji, metod numerycznych oraz maszyn cyfrowych. Można je zrealizować za pomocą trzech kolejno wykładanych przedmiotów. Jako pierwszy byłby prowadzony wykład zatytułowany na przykład „Wstęp do nauki o maszynach cyfrowych" (dwie godziny tygodniowo w ciągu semestru z ćwiczeniami). Wykład ten powinien być prowadzony na I lub II roku studiów i poprzedzany pierwszą częścią analizy matematycznej. Razem z wykładem powinny odbywać się ćwiczenia zapoznające studentów z programowaniem maszyny cyfrowej w autokodzie na przykład Algol, Fortran,

*) Autorzy uważają za pilniejsze i gospodarczo ważniejsze zadanie dokształcenie w problematyce automatycznego przetwarzania informacji aktualnych pracowników gospodarki techniki i nauki. Dokształcenie różnego stopnia winno objąć w skali kraju około 100 000 specjalistów z wyższym wykształceniem.

*) Na przykład na Wydziale Inżynierii Budowlanej Politechniki Warszawskiej wykładany jest przedmiot „Podstawy teorii informacji" (jedna godzina tygodniowo przez semestr z ćwiczeniami).

Tablica 1

Ramowy program wykładów i ćwiczeń z dziedziny automatycznego przetwarzania informacji

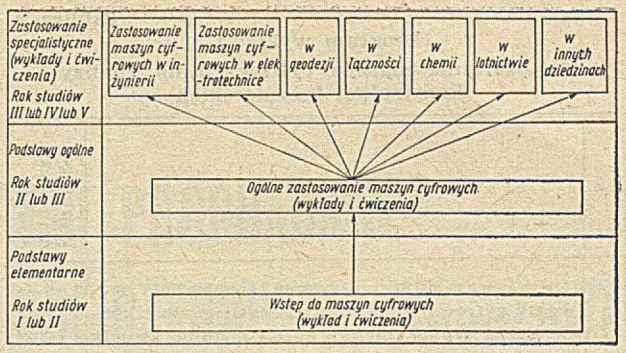
Rok studiów*)	Nazwa	Wykład		Ćwiczenia			Wykaz przedmiotów poprzedzających	Potrzebne środki techniczne i pomoce (dla jednego studenta)			Nazwa kierunku studiów
		liczba godz.	treść	liczba godz.	liczebność grupy	treść		skrypty	czas maszyny cyfrowej np. E803B lub GIER	czas dalekopisu lub dziurkarki kart	
I lub II	Wstęp do maszyn cyfrowych	15	Elementarny kurs programowania z dostępem do maszyny cyfrowej. Programowanie jednej z maszyn cyfrowych w autokodzie (Algol, Fortran Mark-2, Most-1).	30	30	Ułożenie i uruchomienie jednego lub dwóch programów do rozwiązywania elementarnych zadań z matematyki z zakresu szkoły średniej i jednego semestru szkoły wyższej.	1. Analiza matematyczna (jeden semestr)	1. Opis autokodu (60 stron) 2. Opis około 10 prostych przykładów (40 stron) 3. Opis zasady współdziałania z ośrodkiem obliczeniowym oraz obsługi dalekopisów i dziurkowania kart (10 stron)	0,3	3 (bez obsługi)	wszystkie kierunki
II lub III	Zastosowanie maszyn cyfrowych	30	Podstawowe zagadnienia metod numerycznych i odpowiadające im programy. Całkowanie numeryczne, rozwiązywanie równań różniczkowych i algebraicznych, algebra macierzowa, metody optymalizacji itp.	45	15	Programowanie prostszych zagadnień matematycznych. Wykorzystanie ogólnomatematycznych programów bibliotecznych do rozwiązywania większych zadań.	1. Analiza matematyczna. 2. Wstęp do nauki o maszynach cyfrowych	1. Skrypt (około 200 stron) 2. Opisy programów bibliotecznych (około 200 stron)	1	6 (z obsługą)	wszystkie kierunki
III lub IV lub V	Specjalistyczne zastosowania maszyn cyfrowych *Wykład ten będzie miał różną nazwę na różnych kierunkach studiów*	30	Metody i algorytmy rozwiązywania, przy użyciu maszyn cyfrowych, zadań specjalistycznych dotyczących danego kierunku studiów.	45	15	Uruchomienie kilku (2 do 3) krótkich programów dotyczących zadań specjalistycznych. Przygotowywanie danych do programów bibliotecznych.	1. Analiza matematyczna. 2. Wstęp do nauki o maszynach cyfrowych. 3. Zastosowania maszyn cyfrowych. 4. Wykłady specjalistyczne dotyczące danego kierunku	1. Skrypt opisujący metody i algorytmy rozwiązania omawianych zadań (100 stron) 2. Opisy specjalistycznych programów bibliotecznych (około 200 stron)	2—3	10 (z obsługą)	W latach 1965/66 kierunki: elektrotechnika, mechaniczny, inżynieria budowlana, wodna i komunikacja, geodezja. Docelowo wszystkie kierunki.

Mark-2, Most-1. Ćwiczenia powinny być wykonane na nowoczesnej maszynie cyfrowej. Należy pamiętać, że używanie do tego celu maszyn przestarzałych powoduje wręcz odwrotny od zamierzonego skutek, to jest zniechęcenie do ich stosowania. Na ćwiczeniach studenci powinni opracować w autokodzie programy rozwiązywania na maszynie cyfrowej prostych zadań matematycznych z zakresu matematyki szkoły średniej i jednego semestru szkoły wyższej. Ćwiczenia powinny odbywać się w grupach nie większych niż 30 osób. Każdy wykonujący ćwiczenie powinien otrzymać materiały pomocnicze opisujące maszynę, z której korzysta na ćwiczeniach, i system programowania tej maszyny. Zarówno wykład, jak i ćwiczenia powinny być prowadzone w taki sposób, aby student po ich zaliczeniu potrafił wybrać metodę, opracować algorytm, wykres blokowy i program w autokodzie dla rozwiązywania elementarnych zadań z zakresu matematyki i nauk technicznych*).

Zadaniem następnego wykładu zatytułowanego na przykład „Zastosowanie maszyn cyfrowych" (dwie godziny tygodniowo z ćwiczeniami) jest dalsze wprowadzenie słuchaczy w zagadnienia automatycznego przetwarzania informacji. Wykład ten powinien być poprzedzony zaliczeniem całej analizy matematycznej oraz „Wstępu do nauki o maszynach cyfrowych". W ramach wykładu należy zapoznać studentów z podstawowymi zagadnieniami metod numerycznych w zastosowaniu do poszczególnych dziedzin, kierunków i dyscyplin oraz z istniejącą dla dostępnej maszyny cyfrowej biblioteką programów rozwiązywania tych zagadnień. W zakres wykładu powinny wchodzić takie metody, jak całkowanie numeryczne, numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych, całkowych i algebraicznych, algebra macierzy itp. W wykładzie tym należy przedstawić rozszerzone zasady programowania maszyn cyfrowych oraz stosowania programów bibliotecznych do rozwiązywania zadań bardziej skomplikowanych. Na ćwiczeniach (dwie godziny tygodniowo przez semestr) odbywających się równolegle z wykładem studenci powinni opracować 2 lub 3 programy rozwiązywania zadań matematycznych, przygotować dane do kilku programów bibliotecznych i wykonać te obliczenia na maszynie cyfrowej. Każdy ze słuchaczy wykładu powinien otrzymać dokładny opis systemu programowania i wykaz programów ogólnomatematycznych i specjalistycznych dla maszyny cyfrowej, na której wykonuje ćwiczenia. Ćwiczenia powinny odbywać się w 15-osobowych grupach. Wykład i ćwiczenia mogą być prowadzone na VI lub VII lub VIII semestrze studiów.

Przedmiotem wprowadzającym studentów w zagadnienia dotyczące zastosowania automatycznego przetwarzania informacji w specjalności przez nich studiowanej może być wykład omawiający zastosowania maszyn cyfrowych w poszczególnych dziedzinach techniki (dwie godziny tygodniowo przez semestr z ćwiczeniami) wykładany na VII lub VIII lub IX lub X semestrze. Wykład powinien zawierać opis rozwiązań przy zastosowaniu maszyn cyfrowych do specjalistycznych zagadnień konstrukcyjno-projektowych danego kierunku studiów. Powinien on być poprzedzony przez „Wstęp do nauki o maszynach cyfrowych", „Zastosowanie maszyn cyfrowych" oraz przedmioty projektowe danego kierunku studiów. Razem z wykładem powinny odbywać się ćwiczenia (dwie godziny tygodniowo przez semestr). Na ćwiczeniach należy opracować jeden lub dwa niezbyt obszerne programy w autokodzie dotyczące prostych zadań danego kierunku studiów, przygotować dane do specjalistycznych programów bibliotecznych i wykonać obliczenia na maszynie cyfrowej, w wykładzie w miarę możliwości — podać kompletną informację o dostępnej bibliotece programów specjalistycznych danego kierunku studiów. Opisy tych programów należy wydrukować i rozdać studentom.

*) Wykład i ćwiczenia takie były prowadzone na ostatnich latach Wydziału Łączności Politechniki Warszawskiej i wg takiego programu przeszkolono ok. 200 studentów w języku SAKO na maszynie ZAM-2.



1. Schemat kolejności wykładania przedmiotów dotyczących przetwarzania informacji i maszyn cyfrowych

Na rys. 1 przedstawiono schemat kolejności wykładania przedmiotów dotyczących automatycznego przetwarzania informacji. **W tablicy 1** zestawiono propozycje ramowych programów wykładów i ćwiczeń, dotyczących automatycznego przetwarzania informacji, na wszystkich wydziałach szkół inżynierskich i politechnik. Dlatego też podano kilka możliwości co do roku studiów.
Niewielkie rozszerzenie przedstawionych propozycji o zagadnieniu maszyn analogowych pozwoli uwzględnić również i tę gałąź automatycznego przetwarzania informacji.

Przeprowadzenie wykładów i ćwiczeń

Dobre rezultaty kształcenia w zakresie automatycznego przetwarzania informacji mogą być zapewnione przez spełnienie następujących warunków:

a) dobry poziom i sprawność maszyny cyfrowej,
b) odpowiednie przygotowanie wykładających i prowadzących ćwiczenia,
c) zapewnienie pomocy dydaktycznych, takich jak: opisy maszyn cyfrowych, systemów programowania i programów bibliotecznych,
d) wysoki poziom wykładu,
e) odpowiedni poziom usług ośrodka obliczeniowego.

Brak któregokolwiek z wyżej wymienionych elementów może spowodować zniechęcenie studentów i wykładowców do nowo wprowadzonych przedmiotów.

W tablicy 2 i 3 przedstawiono program wykładu i ćwiczeń specjalistycznego przedmiotu zatytułowanego „Zastosowanie maszyn cyfrowych do analizy konstrukcji inżynierskich". Wykład ten i ćwiczenia prowadzone są na Wydziale Inżynierii Budowlanej Politechniki Warszawskiej przez jednego z autorów.

* * *

Istnieją realne możliwości wprowadzenia do programów politechnik i szkół inżynierskich propozycji zawartych w niniejszym artykule i rozpoczęcia kształcenia studentów w najbliższym czasie. Potrzebni są do tego przede wszystkim wysoko kwalifikowani wykładowcy oraz właściwie wyposażone ośrodki obliczeniowe. Na podstawie zebranych dotąd doświadczeń można sądzić, że w początkowym okresie wykładowcami mogliby być pracownicy przodujących ośrodków obliczeniowych. Bez większych trudności można zapewnić dostęp do dostatecznie nowoczesnych maszyn cyfrowych w ośrodkach obliczeniowych w Warszawie, Wrocławiu i Gdańsku.
Przedmioty dotyczące automatycznego przetwarzania informacji zostały wprowadzone w szeregu wyższych szkół za granicą już w latach 1960—1961. Nawet przy dość szybkim wprowadzeniu tych przedmiotów do programu naszych szkół wyższych pozostaniemy w tyle za przodującymi w tej dziedzinie uczelniami zagranicznymi. Dalsze zwlekanie z wprowadzeniem tych przedmiotów do programów nauczania zwiększać będzie dotychczasowe opóźnienie polskich uczelni.

Tablica 2

Program wykładu

Zastosowanie maszyn cyfrowych do analizy konstrukcji inżynierskich

Lp.	Nazwa wykładu	Liczba godzin wykładowych
1	Ogólne zasady formułowania i opisu dla maszyny cyfrowej zadań dotyczących analizy konstrukcji. Wybór metody i algorytmu. Zasady przygotowania wykresu blokowego i układania programów w autokodzie.	2
2	Analiza sił wewnętrznych i przemieszczeń belek swobodnie podpartych, dowolnie obciążonych. Przykład sformułowania zadania, wyboru, metody, ułożenia algorytmu, wykresu blokowego i programu.	2
3	Analiza sił wewnętrznych i przemieszczeń pręta o zmiennym przekroju. Zastosowanie współrzędnych bezwymiarowych. Twierdzenie o współrzędnych bezwymiarowych.	4
4	Analiza belek na sprężystym podłożu.	4
5	Zapis macierzowy podstawowych twierdzeń mechaniki budowli. Praca i energia. Zasady sił i przemieszczeń wirtualnych.	4
6	Analiza układów statycznie wyznaczalnych.	2
7	Analiza układów statycznie niewyznaczalnych, metoda sił, metoda przemieszczeń.	6
8	Programy biblioteczne maszyny ELLIOTT 803. Analiza ramownic, kratownic i rusztów. Metoda Livelsley.	4
9	Programy biblioteczne innych maszyn cyfrowych zainstalowanych w Polsce.	2
	Razem	30

Dr inż. Wojciech Jaworski ukończył studia na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej w roku 1952. Doktorat z organizacji maszyn cyfrowych — 1956 rok w Instytucie Matematycznym PAN. W okresie 1955—1960 pracownik Zakładu Aparatów Matematycznych PAN i Katedry Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej (współudział w budowie pierwszych maszyn cyfrowych w Polsce). Od 1960 roku jest kierownikiem Centralnego Resortowego Ośrodka Przetwarzania Informacji Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego. Szereg publikacji oraz wykłady na Politechnice Warszawskiej z dziedziny konstrukcji, programowania i stosowania maszyn cyfrowych.

Tablica 3

Program ćwiczeń

Zastosowanie maszyn cyfrowych do analizy konstrukcji inżynierskich

Lp.	Opis ćwiczenia	Liczba godzin ćwiczeń
1	Analiza sił wewnętrznych i przemieszczeń kabla zwisającego swobodnie obciążonego siłami skupionymi. Sformułowanie zadania. Wybór metody rozwiązania. Ułożenie algorytmu, wykresu blokowego i programu w autokodzie. Uruchomienie i sprawdzenie programu.	8
2	Analiza sił wewnętrznych i przemieszczeń pręta zakrzywionego o zmiennym momencie bezwładności utwierdzonego lub swobodnie podpartego na końcach oraz dowolnie obciążonego. Sformułowanie zadania, wybór metody, ułożenie algorytmu i programu w autokodzie. Przygotowanie danych. Uruchomienie i sprawdzenie programu.	8
3	Analiza sił wewnętrznych i przemieszczeń ramownic. Sformułowanie zadania. Wybór metody, opracowanie algorytmu i wykresu blokowego.	4
4	Przygotowanie danych i wykonanie za pomocą programów bibliotecznych analizy:	
	belek ciągłych	2
	ramownic pod obciążeniem stałym	2
	ramownic pod obciążeniem użytkowym . .	2
	kratownic o węzłach sztywnych	2
	rusztów	2
	Razem	30

Mgr inż. Zbigniew Bzymek studia techniczne magisterskie ukończył w 1959 r. na Sekcji Mostów Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Warszawskiej oraz w 1961 r. na Sekcji Teorii Konstrukcji (Structural Engineering) w Departamencie Inżynierii Cywilnej Uniwersytetu Michigan, USA. Od 1961 roku starszy asystent w Katedrze Mostów i Budowli Podziemnych Politechniki Warszawskiej. Wykonał szereg prac projektowych mostów, kilkanaście programów do analizy sił wewnętrznych w konstrukcjach inżynierskich na maszynach cyfrowych IBM 704 (709) i ELLIOTT 803. Ogłosił jedną publikację książkową, dwie publikacje skryptowe oraz szereg artykułów i referatów na temat zastosowania maszyn cyfrowych do analizy sił wewnętrznych w konstrukcjach inżynierskich i projektowania mostów.

Mgr inż. Andrzej TARGOWSKI
Krzysztof MĘDRZYCKI
Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Warszawa

518.6:681.14—523.8:026:025.4

ORGANIZACJA BIBLIOTEKI PROGRAMÓW I DOKUMENTACJI W ZAKŁADZIE OBLICZENIOWYM WARSZAWA

Uniwersalny serwis obliczeniowy wymaga funkcjonalnej organizacji biblioteki programów w celu maksymalnego stypizowania opracowań i przyspieszenia cyklu projektowania i eksploatacji.
Omówiono doświadczenia serwisowego Zakładu Obliczeniowego Warszawa, jednego z ośrodków krajowej sieci obliczeniowej ZETO.

W roku 1964 zostały utworzone Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej „ZETO" tworzące krajową międzyresortową sieć obliczeniową.

Struktura organizacyjna ZETO obejmuje:

— sieć zakładów obliczeniowych umieszczonych w największych regionach gospodarczych kraju. Do chwili obecnej utworzonych zostało 5 zakładów obliczeniowych: w Warszawie, Katowicach, Wrocławiu, Poznaniu i Krakowie. W najbliższym czasie planuje się zorganizowanie dalszych zakładów w Łodzi, Bydgoszczy, Szczecinie i Gdańsku,

— Biuro Studiów i Projektów Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych,

— Zakład Instalacyjno-Remontowy,

— Zarząd Zakładów.

Zakłady Obliczeniowe oraz Biuro Studiów i Projektów SEPD świadczą usługi w zakresie:

— analizy i ekspertyz systemów,

— projektowania systemów,

— eksploatacji maszynowej w zakresie:

- opracowywania maszynowych nośników informacji (karty, taśmy dziurkowane),
- przetwarzania na elektronowych maszynach cyfrowych,
- szkolenia personelu użytkowników.

Uniwersalny serwis obliczeniowy wymaga m.in. funkcjonalnej organizacji biblioteki programów w celu maksymalnego stypizowania opracowań i przyspieszenia cyklu projektowania i eksploatacji.

W niniejszym artykule omówiono istniejący w ZOWAR system w zakresie organizacji biblioteki programów i dokumentacji. Przedstawione rozwiązania stanowią dyskusyjną propozycję wypracowania w miarę osiągania doświadczeń poszczególnych ośrodków — ujednoliconego systemu dla krajowej sieci obliczeniowej.

Podstawowym zadaniem biblioteki programów i dokumentacji Zakładu Obliczeniowego Warszawa jest gromadzenie i odpowiednie przechowywanie dokumentów takich jak: programy, dokumentacja, podręczniki, sprawozdania delegacji zagranicznych z zakresu elektronicznej techniki obliczeniowej.

W celu zapewnienia jak największej funkcjonalności biblioteki opracowano system symbolizacji i ewidencji dokumentów biblioteki. System ten odnosi się zarówno do dokumentów własnych, jak i do zaczerpniętych z innych źródeł.

Organizacja biblioteki programów i dokumentacji jest szczególnie ważna dla ośrodków serwisowych, zwłaszcza na etapie organizowania ośrodka. Praktyka wskazuje, że wdrożenie tego typu systemu w trakcie bieżących, eksploatacyjnych prac ośrodka na ogół nie udaje się.

Symbolizacja programów poprzez oznakowanie każdego programu tzw. indeksem umożliwia okresowe wydawanie biuletynu informacyjnego na temat posiadanych materiałów w różnych przekrojach. Tego typu systemy stosowane przez producentów elektronicznych maszyn cyfrowych, zwłaszcza przy eksploatacji w formie dzierżawy, jak np. IBM.

Symbolika

Indeks dokumentacji oparty jest o klasyfikację cyfrowo-literową. Rozróżnia się dwa rodzaje indeksów:
INDEKS UŻYTKOWY (1) — używany do bezpośredniego oznaczania wszystkich dokumentów związanych z programem. Jest on skróconą charakterystyką dokumentacji, łatwy w posługiwaniu się na co dzień przez poszczególnych programistów, pracowników pionu maszynowego przetwarzania, pracowników komórek księgowości — dla ustalania kosztów własnych projektowania i eksploatacji itp.

Indeks ten zawiera następujące elementy:

— typ maszyny, dla jakiej program został napisany, określony użytkowym symbolem np. ICT 1300,

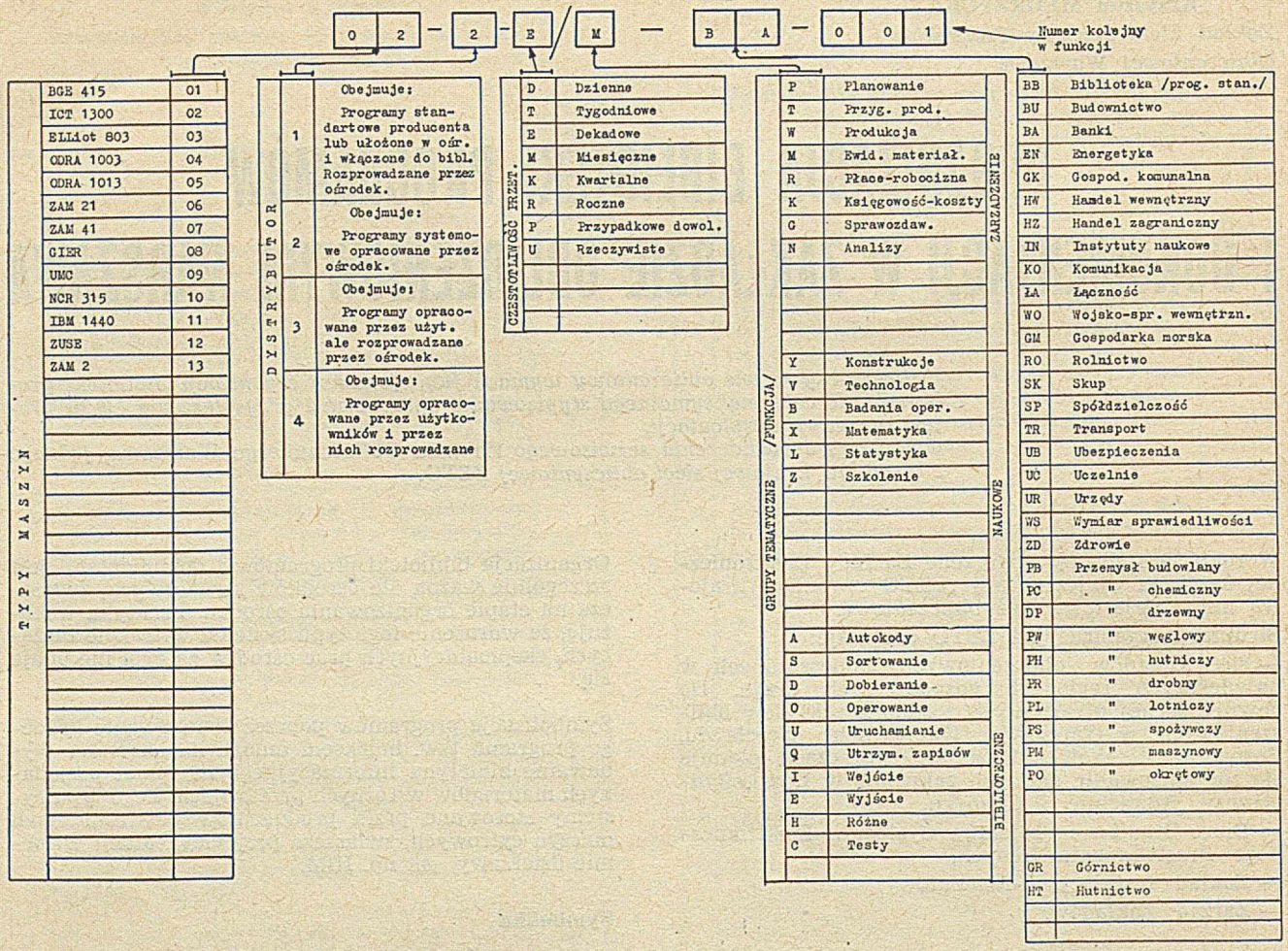
— symbol grupy tematycznej (funkcję), określający charakter i przeznaczenie użytkowe programu. Tematykę podzielono na trzy zasadnicze grupy, które z kolei dzielą się na tzw. funkcje:

ZARZĄDZANIE — płace, sprawozdawczość itp.
NAUKOWE — konstrukcje, badania operacyjne itp.
BIBLIOTEKA — autokody, sortowanie, testowanie itp.

— symbol kierunku zastosowań, zgodny z organizacją działowo-branżową gospodarki narodowej, np. PRZEMYSŁ HUTNICZY, TRANSPORT itp.,

— numer kolejny funkcji danej grupy tematycznej — kodowany przez bibliotekę zgodnie z rejestrem.

INDEKS KARTOTEKOWY (2) — stanowi rozszerzoną formę indeksu użytkowego — stosowany jest dla celów pogłębionej ewidencji, szczególnie dla drukowania katalogu dysponowanych programów na użytek innych ośrodków w celu wymiany — lub jako informacja dla przedsiębiorstw i instytucji w celu adaptacji systemów.



Wymaga to rozszerzenia indeksu (1) następującymi elementami:
— symbolem typu maszyny wyrażonym kodem dwucyfrowym,
— symbolem dystrybutora dla informacji, kto zajmuje się ewentualną dystrybucją danego typu dokumentacji. Np. producent EMC, ośrodek obliczeniowy (ZOWAR), użytkownik itp.,
— symbolem częstotliwości przetwarzania, np. cykl dzienny, miesięczny, w czasie rzeczywistym itp. — w celu ogólnej charakterystyki działania systemu, obciążenia maszyn itp.

Wszystkie symbole występujące w indeksach zostały przedstawione w tablicy 1 „indeks kartotekowy programów". Sposób ustalania i odczytywania indeksów przedstawiają niżej zamieszczone przykłady.

Przykład 1 — Ustalenie indeksu (1)

Program „Rozwiązywania układu równań liniowych" należy do grupy tematycznej Matematyka (X) o ogólnym kierunku zastosowań (BB), napisany przez maszynę ICT-1300. Indeks jego będzie miał następującą postać:

$$\frac{ICT\ 1300}{X - BB - 001}$$

Przykład 2 — Ustalenie indeksu (2)

Jeżeli program opisany w przykładzie 1 opracowany został przez dystrybutora o symbolu (1), a jego częstotliwość przetwarzania jest przypadkowa — dowolna (P), to indeks będzie miał postać:

$$02 - 1 - P/X - BB - 001$$

Numeracja tabulogramów wynikowych

Każdy tabulogram wynikowy programu posiada w nagłówku:
— indeks użytkowy programu
— numer kolejny tabulogramu.

Rozmieszczenie na tabulogramie w.w. informacji wygląda następująco

Z O W A R	
INDEKS PROGRAMU	NR TABULOGRAMU

Numery tabulogramów nadawane są kolejno razem z indeksem programu wg rejestru tabulogramów wynikowych. Numery tabulogramów mogą być najwyżej 6-cyfrowe.

Rejestracja kolejnego tabulogramu w jednym programie nie musi być sekwencyjna. Wtedy, kiedy powstaje potrzeba utworzenia jeszcze jednego tabulogramu, przypisuje się bieżący numer wg rejestru tabulogramów.

Rejestry opracowań

W celu zapewnienia prawidłowej numeracji dokumentów występujących w bibliotece programów Zakładu Obliczeniowego Warszawa, wprowadza się rejestry dla każdego typu dokumentu.

Rejestr programów

Rejestr programów prowadzony jest w skorowidzu alfabetycznym o formacie A4 wg symboli funkcji indeksów programów. Wzór rejestru programów poniżej.

Indeks						Tytuł	Autor	Data		Język programu
TM	D	Cz	F	KZ	Nr kol.			rozp.	zakoń.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Objaśnienia: TM — typ maszyny
D — dystrybutor
Cz. — częstotliwość
F — funkcja
KZ — kier. zastosowań

Rejestr tabulogramów wynikowych

Celem rejestru jest zachowanie kolejności numeracji tabulogramów wynikowych. Jeżeli w wyniku obliczeń program listuje kilka tabulogramów, każdemu z nich nadaje się kolejny numer. Numery te występują niezmienione dla wszystkich przetwarzań programem.

Wzór rejestru przedstawia się następująco:

Lp.	Indeks programu	Numery tabulogramów	Nazwa tabulogramów	Uwagi
1	2	3	4	5

Rejestr kartotek systemowych

Niektóre programy systemowe korzystają z danych zapisanych w postaci kartotek w zewnętrznych pamięciach maszyny. W zależności od rodzaju tych pamięci rozróżnia się następujące typy kartotek:
— na taśmach magnetycznych (T)
— na dyskach magnetycznych (D)
— na kartach magnetycznych (K)
— na bębnach magnetycznych (B)
— na kartach dziurkowanych (C)
— na taśmach dziurkowanych (P)

Numery kolejne kartotek nadaje się w tym przebiegu elektronicznego przetwarzania, w którym dana kartoteka powstaje. Numeracja kartotek jest niezależna od rodzaju zastosowania. Wzór rejestru poniżej

Nazwa kartoteki	Typ	Numer kartoteki	Indeks programu	Uwagi
1	2	3	4	5

Rejestr klientów

Każda instytucja zgłaszająca do ośrodka prace obliczeniowe otrzymuje trzycyfrowy symbol na podstawie narastającej numeracji w rejestrze klientów.
Symbol ten wykorzystuje się do rozliczania czasu pracy maszyny cyfrowej.

Wzór rejestru poniżej.

Lp.	Kod klienta	Nazwa instytucji	Adres	Przedstawiciel	Telefon	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7

Rejestr dokumentacji

W Zakładzie Obliczeniowym Warszawa rozróżnia się następujące typy dokumentacji:
— analizy systemu (DAS). Zawiera charakterystykę i analizę systemów przetwarzania danych przed zastosowaniem EMC,
— organizacji systemów (DOS). Zawiera założenia organizacyjno-techniczne systemów elektronicznego przetwarzania danych,
— programów systemu (DPS). Składa się z tzw. dokumentacji programów wchodzących w skład biblioteki,
— instrukcyjna systemu (DIS). Zawiera opis sposobu konwersji systemu tradycyjnego na SEPD,
— eksploatacji programu (DEP). Zawiera opis procedury związanej z eksploatacją danego programu, jak np. zasady współpracy ośrodka z użytkownikiem, harmonogram przetwarzania, rozdzielniki wyników itp.
— eksploatacyjna Zakładu Obliczeniowego (DEZ). Zawiera opis stosowanej dokumentacji ewidencyjnej związanej z rozliczeniem godzin projektantów, obciążeniem parku maszynowego itp.
— niesystemowa (DNS). Obejmuje podręczniki, sprawozdania z delegacji zagranicznych itp.

Ewidencja dokumentacji prowadzona jest wg rejestru w celu usystematyzowania całej dokumentacji ośrodka, które w ramach współpracy udostępnia się zainteresowanym.

Wzór rejestru poniżej:

Nr ewid. dokum.	Symbol typu dokumen.	Indeks	Tytuł	Autor	Uwagi

Kartoteki

Każdy program lub dokumentacja włączone w skład biblioteki programów posiadają kartę biblioteczną (kartotekę). Rozróżnia się następujące rodzaje kartotek:

● Kartoteka ogólna (główna) jest to zbiór kart bibliotecznych wszystkich opracowań znajdujących się w bibliotece. Kartoteka ta jest uszeregowana wg typów dokumentacji, a następnie wg funkcji indeksów i kolejnych numerów (wzór kartoteki na rys. 1).

a)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

INDEKS | NAZWA | TYP[1/] | Nr Ewidenc.

OPRACOWANIE

Data Dzień	Rok	Firma	Autor	Zleceniodawca	Indeks dystr.

KRÓTKI OPIS

Funkcja
Maszyna
Nośniki informacji
Czas

1/

	DAS	DPS	DIS	DEP	DEZ

b)

ZMIANY

Lp.	Rodzaj zmiany	Data wprow.	Autor	Uwagi

Rys. 1. Kartoteka główna: a) pierwsza strona, b) druga strona (odwrotna)

● Kartoteka wypożyczeń. Spełnia rolę kontroli ruchu materiałów bibliotecznych wewnątrz zakładu, jak również poza nim. Są dwa rodzaje kartoteki wypożyczeń:

a) tematyczna. Powstaje jednocześnie z kartoteką główną, ale stanowi oddzielny zbiór (wzór na rys. 2)

b) imienna. Zakładana dla każdej osoby korzystającej z materiałów bibliotecznych.

Uszeregowanie kartoteki alfabetyczne wg nazwisk. (wzór kartoteki na rys. 3)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Nazwa	Typ	Indeks	Il. egz.	Nr. ewidenc.

AUTOR:

L p	Nazwisko, imię telefon	DATA WYP	DATA ZWR	Podpis	L p	Nazwisko, imię telefon	DATA WYP	DATA ZWR	Podpis

Rys. 2. Kartoteka wypożyczeń (tematyczna)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Ł	M	N	O	P	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

NAZWISKO: . . . . . IMIĘ: . . . . . .
ZAKŁAD: . . . . . ADRES: . . . . . .
TELEFON: . . . . . .

Lp.	INDEKS	NAZWA	TYP	DATA WYP.	DATA ZWR.	Podpis
1	2	3	4	5	6	7

Rys. 3. Kartoteka wypożyczeń (imienna)

Mgr inż. Andrzej Targowski organizował stację maszyn liczących w WZR-TI, pracując w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego na stanowisku kierownika Pracowni Analizy i Projektowania Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych — był głównym projektantem SEPD dla Zakładów im. M. Kasprzaka i częściowo dla ZWLE im. R. Luksemburg oraz konsultantem w Ministerstwie Żeglugi. Od 1.I.1965 r. pełni obowiązki dyrektora Zakładu Obliczeniowego Warszawa (ZETO-ZOWAR). Odbył 1,5 roczne przeszkolenie i staże m. in. w firmach BULL, ICT, NCR.

Krzysztof Mędrzycki od 4 lat związany jest z programowaniem EMC (E803, ICT 1300, Seria 300 MCT). Przeszedł przeszkolenie zagraniczne w firmie BULL. Specjalizuje się w oprogramowywaniu systemów przetwarzania danych, z którymi zetknął się w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego. Po rozwiązaniu tego ośrodka, po krótkotrwałym okresie pracy w Instytucie Elektrotechniki, przeszedł do pracy w ZOWAR, gdzie wykonał kilka programów przy użyciu taśm magnetycznych.

O POLSKICH MASZYNACH PISALI

Electronics

Czasopismo to w dziale „Elektronika za granicą" umieściło krótki przegląd rozwoju przemysłu elektronicznych maszyn cyfrowych w Polsce. Omówiono produkcję Zakładów „ELWRO" we Wrocławiu, podając dane techniczne i wyposażenie maszyny ODRA 1003, jej przeznaczenie oraz cenę, jak również wspomniano o planach producentów związanych z nową maszyną ODRA 1103.

Poinformowano o pracach Instytutu Maszyn Matematycznych nad rodziną maszyn matematycznych ZAM. Zaznaczono, że pracami tymi kieruje prof. Leon Łukaszewicz.

Ogólnie „Electronics" stwierdza, że według opinii wielu obserwatorów z państw zachodnich, jakość polskich maszyn cyfrowych jest wyższa od maszyn produkowanych w Czechosłowacji i NRD, pomimo że kraje te mają bogatsze tradycje przemysłowe niż Polska.

Z żalem należy stwierdzić, że do przytoczonej wzmianki wkradł się szereg nieścisłości przy podawaniu parametrów polskich maszyn cyfrowych.

(„Electronics", nr 10, 1965, s. 216)

ADL-NACHRICHTEN · HEFT 38 · 1965

Pismo podaje, że trwają obecnie w Polsce przygotowania w kierunku tworzenia usługowych ośrodków obliczeniowych, które będą podlegały nowo utworzonym Zakładom Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (ZETO).
Zgodnie z planem Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej otrzymały 57 maszyn matematycznych, Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego — 50, wyższe zakłady naukowe — 48, Ministerstwo Górnictwa i Energetyki — 18. Pozostałym gałęziom przemysłu przydzieli się 78 maszyn matematycznych.

(ADL, nr 38, 1965, s. 676)

Mgr inż. Aniela KUJAWIAK
Mgr inż. Jadwiga PRZEŹDZIECKA-DYDYCZ
Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji MPC

658.512.6:65.012.122:658.7:681.14—523.8.004.1

Możliwości zastosowania analizy przepływów międzygałęziowych do bilansowania i planowania produkcji i zaopatrzenia na szczeblu zjednoczenia

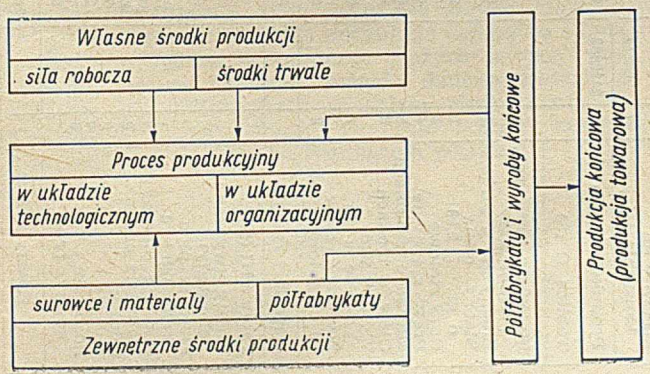
Artykuł zawiera informacje o możliwościach wykorzystania metod matematycznych analizy przepływów międzygałęziowych w planowaniu i zarządzaniu na szczeblu zjednoczeń. Obejmuje charakterystykę metody analizy przepływów międzygałęziowych, sposób przygotowania informacji wejściowych, matematyczne wyrażenia zależności pomiędzy tymi informacjami, ich przeliczenia na EMC oraz interpretację otrzymanych z przeliczeń wyników. Artykuł przeznaczony jest dla pracowników komórek planowania i zaopatrzenia na szczeblu przedsiębiorstw i zjednoczeń.

Metody analizy przepływów międzygałęziowych mają zastosowanie na wszystkich szczeblach gospodarki narodowej: do ustalania planów ogólnogospodarczych, na szczeblu poszczególnych ministerstw, zjednoczeń lub zakładów przemysłowych. Możliwości zastosowania tych metod są obecnie szersze w związku z zainstalowaniem w licznych ośrodkach obliczeniowych elektronicznych maszyn cyfrowych.

1. Analiza przepływów międzygałęziowych odzwierciedla powiązania wewnątrzprodukcyjne badanej jednostki gospodarczej. Obejmuje ona analizę zużycia części, półfabrykatów i wyrobów, stanowiących produkcję końcową zjednoczenia do wytwarzania innych wyrobów w ramach tej samej jednostki organizacyjnej. Wyraża więc ona powiązanie pomiędzy produkcją końcową i jej zużyciem. Zasadniczym celem analizy przepływów międzygałęziowych jest osiągnięcie równowagi, czyli zbilansowanie potrzeb z możliwościami zaspokojenia tych potrzeb w badanych jednostkach gospodarczych.

Bilans taki stanowi następnie podstawę do obliczania norm zużycia poszczególnych czynników produkcji, uwzględniających złożone powiązania między nimi. Analiza przepływów międzygałęziowych (zwana także analizą strukturalną) jest szczególnie przydatna przy planowaniu produkcji i zaopatrzenia zarówno na szczeblu zjednoczenia, jak i dla poszczególnych zakładów. Korzystając z wyników analizy przepływów międzygałęziowych można m. in. obliczyć optymalny plan wykonania zawierający produkcję końcową, tzn. to, co w danym zjednoczeniu może być wytworzone na zbyt (tj. produkcja, która wychodzi poza zjednoczenie) oraz wielkość produkcji potrzebnej do zaspokojenia potrzeb własnych (zużycie na wyroby w tej samej jednostce gospodarczej) przy założeniu osiągania maksymalnej wartości funkcji celu.

Elementy działania przedsiębiorstwa — Tablica 1



2. Jak już wspomniano, analiza przepływów międzygałęziowych sprowadza się do bilansowania wewnętrznej działalności zjednoczenia, przedsiębiorstwa lub zakładu. Zasadnicze elementy działalności przedsiębiorstwa uwzględniane przy analizie można przedstawić w postaci schematu (tablica 1).

Czynności produkcyjne przedsiębiorstwa rozumiemy więc jako proces, w którym dzięki działalności pracowników wytwarza się z surowców, materiałów, półfabrykatów i części inne półprodukty lub wyroby gotowe, stanowiące produkcję końcową. Przez produkcję końcową w przedsiębiorstwie rozumiemy gotowy towar, natomiast w bilansach zjednoczenia są to wyroby sprzedawane na zewnątrz zjednoczenia po wyłączeniu dostaw wewnętrznych (bez własnego zużycia). Jak widać ze schematu, siłę roboczą, zdolność produkcyjną maszyny i urządzenia traktujemy jako własne środki produkcji, natomiast zakupione surowce i półfabrykaty jako środki zewnętrzne.

Przy analizie strukturalnej interesuje nas głównie struktura procesu produkcyjnego, którą można przedstawić według technologicznego przebiegu produkcji i według uporządkowania organizacyjnego. W niniejszym artykule omówione będą tylko obliczenia dotyczące układu technologicznego.

3. Przystępując do matematycznego przedstawienia zachodzących w przedsiębiorstwie lub zjednoczeniu zjawisk zakładamy zależność liniową pomiędzy wielkością produkcji a zużyciem własnych i zewnętrznych środków wytworzonych. Przy obliczeniach opieramy się głównie na rachunku macierzowym i wektorowym. Podstawą matematycznego modelu przepływów międzygałęziowych jest proces produkcyjny, przedstawiony jako szereg kolejnych transformacji technologicznych. Na wejściu tego procesu znajdują się surowce, siła robocza, zdolność produkcyjna, a na wyjściu produkcja końcowa.

Przy matematycznym zapisie powiązań strukturalnych centralne położenie zajmują równania wyrażające strukturę wewnętrznych dostaw produkcyjnych, czyli podział całkowitej produkcji poszczególnych gałęzi na zużycie wewnętrzne i produkcję końcową, co wyraża układ równań (1):

Główne powiązania planu zjednoczenia w układzie technologicznym (w tys. zł)

Tablica 1

Wyszczególnienie / Tablica I (X)	L. p.	Produkcja całkowita	Wyroby końcowe i półwyroby																									Zużycie własne	Prod. końcowa
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Części, półwyroby, wyroby																															
Tuleje	1	178221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7156	0	0	0	318	0	52128	130	772	4740	73246	148518	29703
Łożyska toczne	2	157990		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2156	0	0	0	280	0	7046	0	0	3660	5940	9484	1896
Odkuwki	3	11380			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	0	104814	0	0	0	14582	126	2132	0	176	3308	5540	131658	26332
Elementy elektr.	4	132127				0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0	0	99048	0	0	0	0	126	1840	0	112	3308	5540	110106	22021
Silniki	5	142892					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94868	0	0	0	14256	0	9928	0	112	11504	44696	119076,8	23815
Kable	6	4416						0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	3666	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3680	736
Panwie	7	297923							0	2030	0	0	0	4729	1462	532	226	20	3294	0	0	8678	3806	0	73374	68	16920	0	0	248269	49654
Odlewy żeliwne	8	44414								0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	2872	20	8678	420	0	9677.2	0	0	0	0	229472	4589
Odlewy staliwne	9	55915									0	0	0	0	0	0	0	0	328	288	0	0	0	0	46256	0	0	0	0	46596	9319
Odlewy ze stopów Al	10	132,6										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,6	0	0	0	0	110,6	22
Odlewy ze stopów Cu	11	8412											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7010,4	0	0	0	0	7010,4	1402
Narzędzia	12	163282												0	0	0	0	0	0	418	0	0	2666	0	606	0	0	0	0	8885	1777
Chłodziarki	13	33068													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	33068
Kuchnie	14	47666														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	47666
Kotły	15	6676															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	6676
Piece żeliwne	16	1590																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	1590
Pompy	17	204218																	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	204218
Sanitaria	18	59068																		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	59068
Inne wyroby	19	5152																			0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	5152
Części rolnicze	20	20104																				0	0	0	0	0	0	0	0	—	20104
Maszyny do przetłaczania	21	63930																					0	0	0	0	0	0	0	—	63930
Przyrządy	22	94400																						0	0	0	0	0	0	—	94400
Koparki	23	264680																							0	0	0	0	0	—	264680
Żurawie	24	5826																								0	0	0	0	—	5826
Maszyny do kruszenia I	25	59560																									0	0	0	—	59560
Maszyny do kruszenia II	26	49974																										0	0	—	49974
Maszyny do kruszenia III	27	206546																											0	—	206546
Produkcja razem		2429863	0	0	0	0	0	0	0	2030	0	0	0	4729	1690	532	226	20	115264	3316	20	8678	21372	1628	138340	198	17868	19906	123882	856341	2429863
Tablica II (S)																															
Materiały, surowce, półfabrykaty																															
Blachy gr. o gr. $\geqslant$ s	1		0	0	0	0	0	0	0	38402	0	0	0	0	3690	16260	2574	784	12376	17116	1082	2184	7806	9606	18760,4	1620	4884	3946	16178	157168,4	—
Blachy cien. o gr. $\leqslant$ 2,99	2		0	0	0	0	0	0	0	142	0	0	0	0	1336	9266	2122	308	2854	106	172	0	530	4166	16802,6	1046	2780	3134	11734	56498,6	—
Rury stalowe	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	168	0	70	0	8071,4	896	1314	920	7020	18469,4	—
Pręty ciągnione	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1314	9118	534	186	158	66	0	0	8	32	1166,8	0	98	60	214	12954,8	—
Mosiądze w blokach	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	344	776,0	0	26	2	66	5140,0	—
Ołów w blokach	6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2092	384	60	0	22	0	208	18	1480	4324	639,2	570	100	18	208	5799,2	—
Wyroby walcowane z Al	7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	166	6	4	792	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Wyroby prasow. i ciągnione z Zn	8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	10	0	0	0	3714	0	0	0	3956	605	0	14	0	36	5715	—
Materiały razem			0	0	0	0	0	0	0	38544	0	0	0	0	8546	35207	5298	1282	16202	17288	1632	2202	10238	25795	46421,4	4132	9216	8080	35456	265539,4	—
Tablica III (K)																															
Koszty (wybrane elementy)																															
Fundusz płac rob. ogółem	1		122	188	43	250	5	167	28	6	532	70	22	1738	280	422	42	611	307	1178	2	193	127	11	44	27	225	200	28	6686	—
Fundusz płac prod.	2		84	103	28	120	4	117	23	4	375	62	14	1085	176	265	30	438	211	668	2	122	80	7	28	17	141	122	48	4374	—
Materiały produk.	3		20	30	8	42	1	23	5	2	134	10	3	184	27	40	7	102	43	164	0	35	23	3	8	5	36	36	4	900	—
Odpisy	4		7	11	3	15	0	10	1	0	50	5	2	92	17	25	3	42	16	86	0	13	9	0	3	3	16	18	2	349	—
Energia	5		2	3	0	4	0	3	0	0	8	2	0	17	5	7	1	10	5	10	0	0	3	0	0	0	5	3	2	90	—
Pozostałe koszty prod.	6		5	3	0	5	0	5	1	0	13	1	1	57	5	8	1	24	7	48	0	7	4	0	0	0	10	10	0	214	—
Koszty razem			156	235	54	316	6	208	35	8	737	88	28	2088	334	502	54	790	378	1486	2	248	166	14	55	35	297	267	1	8239	—

$$
\begin{aligned}
x_1 &= x_{11} + x_{12} + \ldots + x_{1j} \ldots + x_{1n} + y_1 \\
x_2 &= x_{21} + x_{22} + \ldots + x_{2n} + y_2 \\
x_n &= x_{n1} + x_{n2} + \ldots + x_{nj} \ldots + x_{nn} + y_n
\end{aligned} \tag{1}
$$

dla $j = 1,2,3, \ldots n$

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} + y_i = w_i + y_i$$

gdzie: x_i — wielkość produkcji całkowitej wyrobu i
x_{ij} — zużycie wyrobu i na produkcję wyrobu j,
y_i — wielkość produkcji końcowej wyrobu i,
w_i — zużycie wyrobów przy produkcji wyrobu i.

Powyższy układ równań jest podstawą dla sporządzania głównej części tablicy bilansowej o strukturze technologicznej (rys. 2). Tablica ta zawiera zasadnicze dane wejściowe, potrzebne przy analizie przepływów międzygałęziowych. Składa się ona z trzech tablic o jednakowej liczbie i znaczeniu kolumn.

Pierwszą z nich jest kwadratowa tablica (X) przepływów wewnątrz zjednoczenia części, półfabrykatów i wyrobów.

Zawiera ona wzajemne dostawy wyrobów i półfabrykatów między zakładami wchodzącymi w skład danego zjednoczenia. W wierszach tej tablicy wyszczególnione są pozycje planu zjednoczenia, a więc znajdują się w niej wszystkie wyroby końcowe, które składają się na produkcję towarową. Mogą to być np. odlewy, odkuwki, części maszyn, silniki elektryczne, narzędzia itp. Identyczne oznaczenia posiadają kolumny, a ich liczba jest równa liczbie wyszczególnionych wierszy. Jeżeli w planie zjednoczenia znajduje się n pozycji, wówczas tablica ta będzie miała wymiary $n \times n$. Na przecięciu wierszy z odpowiednimi kolumnami znajdują się wielkości oznaczające zużycie całkowite przedstawionego wyrobu na produkcję wyrobów umieszczonych w kolumnach, czyli są to wartości x_{ij}, które mogą być podane wartościowo lub w jednostkach fizycznych. Jeżeli wiersze odpowiadają kolumnom, to po wypełnieniu tej tablicy wartościami uzyskujemy macierz trójkątną, tzn. wszystkie wartości niezerowe umieszczone są nad przekątną macierzy i prowadzone z lewego górnego rogu. Jeśli przyjmie się numerowanie wzrastające, to każda niezerowa wartość musi zawsze mieć indeks wiersza niższy niż indeks kolumnowy.

Tablica ta posiada jeszcze dodatkowe dane, jak kolumnę „produkcja całkowita" (x_i), kolumnę „zużycie własne" (w_i), które jest sumą wartości uwidocznionych w odpowiednich wierszach i oznacza całkowite zużycie wyrobu do produkcji innych wyrobów oraz kolumnę „produkcja końcowa" (y_i), tzn. produkcja towarowa zjednoczenia przeznaczona do sprzedaży.

Tablica druga, tzn. tablica (S), zawiera informacje dotyczące zużycia materiałów, surowców i półfabrykatów na produkcję uwidocznioną w tablicy X. Z boku tablicy umieszcza się więc główne pozycje materiałów, surowców oraz półfabrykatów otrzymywanych z kooperacji (podane w tys. zł lub jednostkach fizycznych), które zostały zużyte w procesie produkcyjnym. Wnętrze tablicy zajmują dane dotyczące pełnego zużycia wymienionego materiału na produkcję całkowitą odpowiednich wyrobów. W kolumnie „zużycie własne" podaje się ogólną wielkość zużycia danego materiału surowca lub półfabrykatu w całym zjednoczeniu w odpowiednich jednostkach. Tę część tablicy można przedstawić w postaci następujących równań:

$$
\begin{aligned}
s_1 &= s_{11} + s_{12} + s_{13} + \ldots + s_{1j} \ldots + s_{1n} \\
s_2 &= s_{21} + s_{22} + s_{23} + \ldots + s_{2j} \ldots + s_{2n} \\
s_m &= s_{mi} + s_{m2} + s_{m3} + \ldots + s_{mj} \ldots + s_{mn}
\end{aligned} \tag{4}
$$

$(i = 1.2.3 \ldots l \cdot m)$

$(j = 1,2,3, \ldots n)$

gdzie: s_i — całkowite zużycie materiału, surowca lub półfabrykatu 1
s_{ij} — zużycie materiału surowca lub półfabrykatu 1 na wyrób j.

Tablicę trzecią stanowi tzw. macierz kosztów (K) — w wierszach tej macierzy umieszczone są główne pozycje kosztów związanych z produkcją. Do nich należą m. in. fundusz płac, ogólny koszt materiałów, energii itp. Wartości znajdujące się w macierzy przedstawiają analogicznie do części poprzednich poniesione nakłady przy produkcji poszczególnych wyrobów.

Tablicy tej odpowiadają następujące równania:

$$
\begin{aligned}
k_1 &= k_{11} + k_{12} + \ldots k_{1j} \ldots + k_{1n} \\
k_2 &= k_{21} + k_{22} + \ldots k_{2j} \ldots + k_{2n} \\
k_p &= k_{p1} + k_{p2} + \ldots k_{pj} \ldots + k_{pn}
\end{aligned} \tag{5}
$$

gdzie: $(i = 1,2, \ldots g \ldots p)$

$(j = 1,2,3 \ldots n)$

k_g — oznacza ogólne koszty g poniesione przy produkcji wszystkich wyrobów

k_{gj} — koszty g związane z produkcją wyrobu j.

Wszystkie trzy tablice omówione powyżej można sporządzić w jednostkach wartościowych, tzn. w tys. zł lub w innych jednostkach — ilościowych lub fizycznych.

4. Przedstawione wyżej równania, odpowiadające informacjom zawartym w omawianych tablicach, stanowią podstawę analizy przepływów międzygałęziowych, którą przeprowadzamy w sposób przedstawiony poniżej.

Układ równań (1) przekształcamy następująco:

$$
\begin{aligned}
(x_1 - x_{11}) - x_{12} \ldots - x_{1n} &= y_1 \\
-x_{21} + (x_2 - x_{22}) \ldots - x_{2n} &= y_2 \\
-x_{n1} - x_{n2} \ldots + (x_n - x_{nn}) &= y_n
\end{aligned} \tag{1a}
$$

Stosunek zużycia produkcyjnego do produkcji całkowitej wyrażamy za pomocą współczynników technicznych (norm bezpośredniego zużycia) definiowanych jako ułamek:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \tag{2}$$

Wprowadzając otrzymane współczynniki do równań (1a) otrzymujemy:

$$
\begin{aligned}
(1 - a_{11})\, x_1 - a_{12} x_2 - \ldots - a_{1n} x_n &= y_1 \\
-a_{21} x_1 + (1 - a_{22})\, x_2 \ldots - a_{2n} x_n &= y_2 \\
-a_{n1} x_n - a_{n2} (x_2 \ldots + (1 - a_{nn})\, x_n &= y_n
\end{aligned} \tag{2a}
$$

Równania te można przedstawić w innej postaci, a mianowicie:

$$
\begin{bmatrix}
(1 - a_{11}) - a_{12} - \ldots - a_{1n} \\
-a_{21} - a_{22} \ldots + (1 - a_{22}) - a_{2n} \\
-a_{n1} - a_{n2} - \ldots + (1 - a_{nn})
\end{bmatrix}
\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_n \end{bmatrix}
=
\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_n \end{bmatrix}
$$

(2b)

W symbolice macierzowej układ równań (2b) możemy zapisać jako:

$$(E - A) \cdot X = Y \tag{2c}$$

gdzie:

E — macierz jednostkowa
A — macierz współczynników technicznych (zużycia wyrobów)

X — wektor produkcji całkowitej

Y — wektor produkcji końcowej.

Za pomocą tego układu równań liniowych można na podstawie danych dotyczących całkowitej produkcji x_i i dysponowanych środków produkcji ustalić zakres i strukturę produkcji końcowej y_i. Natomiast gdy znamy zakres produkcji końcowej i chcemy ustalić wielkość całkowitej produkcji, rozwiązujemy równanie:

(3) $$X = (E - A)^{-1} \cdot Y$$

Jak widać z wzoru (3), do obliczenia wielkości X potrzebna jest odwrócona macierz $(E - A)$. Odwracając tę macierz otrzymujemy współczynniki pełnego zużycia, tzw. kompleksowe normy zużycia (r_{ij}). Współczynniki te różnią się od norm bezpośredniego zużycia tym, że wyrażają nie tylko pełne wykorzystanie jednego wyrobu A, ale również zużycie niebezpośrednie, tj. zużycie wyrobu B na produkcję C i D, które następnie wchodzą do A, dalej zużycie B do wyrobu E i F, które są potrzebne przy produkcji wyrobu C i D itd. Zależności wyrażone równaniem (2c) stanowią podstawę przy:

a) ustalaniu zadań produkcji końcowej Y albo produkcji całkowitej X,

b) optymalizacji wielkości produkcji końcowej w oparciu o dysponowane środki produkcji,

c) obliczaniu zapotrzebowania na zewnętrzne środki produkcji.

Jak już stwierdzono powyżej, macierz (E — A) jest macierzą trójkątną i odwracanie jej jest dość proste. Istnieje wiele metod odwracania macierzy. Przy prowadzonych w CROPI obliczeniach oparto się na tzw. metodzie submacierzy, której istotne cechy można zapisać jak na tablicy p. 3.

Tablica 3

$(E\text{-}A)^{-1} =$

E_1	$-A_2$	$-A_3$	. . .	$-A_n$
O_2	E_2			
O_3		E_3		
. . . . .			. . .	
O_n				E_n

gdzie: E — macierz jednostkowa,

O — macierz zerowa,

A — macierz współczynników technicznych.

6. Podobnie jak współczynniki techniczne a_{ij} podane we wzorze (2) oblicza się współczynniki zużycia materiałów, surowców i półfabrykatów $a_{ij}^{(s)}$

(4a) $$a_{ij}^{(S)} = \frac{s_{ij}}{x_j}$$

gdzie: $(i = 1,2,3, \ldots 1 \ldots m)$

$(j = 1,2,3. \ldots \ldots n)$

Wyrażają one zużycie i - tego materiału, surowca lub półfabrykatu na jednostkę produkcji wyrobu j.

Układ równań (4) możemy więc zapisać w symbolice macierzowej jako:

(4b) $$S = A^{(S)} \cdot X$$

gdzie: S — macierz ogólnego zużycia surowców i materiałów

$A^{(S)}$ — macierz współczynników zużycia materiałów, surowców i półfabrykatów.

Jeżeli znamy produkcję całkowitą X, można na podstawie współczynników zużycia materiałów i surowców a_{ij}^{s} sporządzić plan zapotrzebowania na te materiały, surowce i półfabrykaty z kooperacji.
Jeśli znana jest nam wielkość produkcji końcowej Y, to plan zaopatrzenia można obliczyć z równania (4c) powstałego na podstawie równania (3) do równania (4b)

(4c) $$A^{(S)} \cdot (E - A)^{-1} \cdot Y = S$$

Po przemnożeniu macierzy $A^{(S)}$ przez macierz $(E-A)^{-1}$ otrzymuje się współczynniki pełnego zużycia materiałów, surowców i półfabrykatów $r_{ij}^{(S)}$, które są analogiczne do współczynników r_{ij}.

Współczynniki zużycia kosztów $a_{ij}^{(K)}$ oblicza się ze wzoru:

(5a) $$a_{ij}^{(K)} = \frac{k_{ij}}{x_j}$$
$$(i = 1,2,3 \ldots n)$$
$$(j = 1,2,3 \ldots g \cdot p)$$

Współczynniki te przedstawiają zużycie i-tego elementu kosztu na jednostkę wyrobu j. Po wprowadzeniu do układu równań (5) otrzymanej macierzy współczynników, zużycia kosztów $A^{(K)}$ układ ten ma w symbolice macierzowej następującą postać:

(5b) $$K = A^{(K)} \cdot Y$$

gdzie: K — macierz ogólnego zużycia kosztów, tzn. na produkcję całkowitą

$A^{(K)}$ — macierz współczynników zużycia kosztów.

7. Znając wektor produkcji końcowej X można drogą mnożenia macierzy współczynników $A^{(K)}$ przez ten wektor obliczyć plan kosztów K obejmujący między innymi fundusz płac, zdolność produkcyjną, koszt użytkowania powierzchni, koszt energii, ogólny koszt materiałów itp.

Natomiast gdy znamy wektor Y, plan ten można obliczyć następująco:

(5c) $$A^{(K)} \cdot (E - A)^{-1} \cdot Y = K$$

Przy tym obliczeniu, podobnie jak dla planu zaopatrzenia w surowce i materiały, należy wykonać mnożenie macierzy współczynników $A^{(K)}$ przez macierz $(E - A)^{-1}$

$$A^{(K)} \cdot (E - A)^{-1} = r_{ij}^{(K)}$$

gdzie: $r_{ij}^{(K)}$ — przedstawiają współczynniki pełnego zużycia kosztów.

8. Można ogólnie powiedzieć, że plan zaopatrzenia na poszczególne środki produkcji oblicza się stosując przeliczenia typu:

(6) $$\begin{bmatrix} A \\ A^{(S)} \\ A^{(K)} \end{bmatrix} \cdot \hat{X} = \begin{bmatrix} x \\ S \\ K \end{bmatrix}$$

gdzie: $\hat{X}$ — symbolizuje diagonalną macierz całkowitej produkcji X.

Gdy znany jest wektor produkcji końcowej, stosujemy przeliczenia następujące:

(7) $$\begin{bmatrix} A^{(S)} \\ A^{(K)} \end{bmatrix} (E - A)^{-1} \cdot Y = \begin{bmatrix} S \\ K \end{bmatrix}$$

oraz $(E-A)^{-1} \cdot Y = X$

Współczynniki pełnego zużycia oblicza się wg wzoru (8):

$$\begin{bmatrix} A^{(S)} \\ A^{(K)} \end{bmatrix} (E - A)^{-1} = \begin{bmatrix} R^{(S)} \\ R^{(K)} \end{bmatrix}$$

Macierze R, $R^{(S)}$ i $R^{(K)}$ zawierają współczynniki pełnego zużycia wyrobów, materiałów i surowców oraz kosztów.

Dzięki znajomości powyższych współczynników przy ustalaniu planu zapotrzebowania, można uwzględniać zmiany w strukturze produkcji końcowej.

W przypadku kiedy porównanie planu produkcji całkowitej X z możliwościami produkcyjnymi wykaże, że posiadane czynniki produkcji, a więc maszyny, urządzenia, powierzchnia produkcyjna, siła robocza itd. nie gwarantują wykonania planu, należy zapotrzebowanie uzupełnić zakupem brakujących wyrobów lub półfabrykatów.

Wówczas wektor produkcji końcowej Y będzie posiadał niektóre elementy ujemne.

Do rozwiązania przypadku, gdy w macierzy końcowej produkcji Y znajdą się wektory z ujemnymi elementami, wprowadzamy dla tych wektorów oznaczenie $Y^{(Z)}$.

Równanie (3) będzie miało postać:

$$X = (E - Y)^{-1} \cdot (Y - Y^{(Z)}) \tag{9}$$

Przy obliczeniach wygodniej jest korzystać z równania (10)

$$X = (E - A)^{-1} Y - (E - A)^{-1} Y^{(Z)} \tag{10}$$

Jeżeli obliczymy wartość $(E-A)^{-1} Y$ i przeprowadzimy analizę struktury zdolności produkcyjnej, roboczogodzin, surowców, materiałów i kosztów (a więc ustalimy maksymalne wartości dla każdego X), wówczas łatwo możemy określić wielkość dostaw ze źródeł zewnętrznych. Można to przedstawić w postaci równania (11)

$$(E - A)^{-1} Y - X = (E - A)^{-1} Y^{(Z)} \tag{11}$$

gdzie X — oznacza maksymalną wielkość produkcji całkowitej, którą można wykonać w ramach rozpatrywanej jednostki gospodarczej.

Jeżeli oznaczymy lewą stronę równania (12) symbolem D, to otrzymamy:

$$D = (E - A)^{-2} Y^{(Z)} \tag{12a}$$

a więc:

$$Y^{(Z)} = (E - A) \cdot D \tag{13}$$

Natomiast gdy po sporządzeniu planu zaopatrzenia okaże się, że środki produkcji zbywają, można je rozdysponować w sposób najbardziej optymalny stosując metodę simplex. Obliczenia można wykonać przy różnych kryteriach optymalizacji, w zależności od tego, co chcemy osiągnąć. Kryteriami takimi mogą być:

1) minimum pracochłonności,
2) minimum zużycia materiałów i surowców,
3) minimum kosztów,
4) maksimum zysku,
5) maksimum produkcji towarowej.

Kryteria te można uwzględniać jednocześnie lub pojedynczo w zależności od żądanego wyniku optymalizacji.

9. Wszystkie omówione powyżej obliczenia wykonuje się wykorzystując tablicę bilansową 2 — w układzie technologicznym.
W Centralnym Resortowym Ośrodku Przetwarzania Informacji został sporządzony dla maszyny cyfrowej National Elliott 803 b specjalny program, za pomocą którego można wykonać wszystkie omówione przeliczenia*).
Plan optymalny liczy się wykorzystując program biblioteczny metody simplex.
Programem tym wykonano obliczenia współczynników technologicznych:
a_{ij}, $a_{ij}^{(S)}$ i $a_{ij}^{(K)}$ oraz współczynników pełnego zużycia r_{ij}, $r_{ij}^{(S)}$ i $r_{ij}^{(K)}$, plan produkcji całkowitej X (znany był wektor produkcji końcowej) oraz plan zaopatrzenia odpowiadający obliczonej wielkości X.
Wykorzystanie informacji wejściowych zawartych w tablicy 2 jest wielostronne. Biorąc pod uwagę fakt, że sporządzenie jej nie nastręcza większych trudności, a samo liczenie na maszynie cyfrowej odbywa się bardzo szybko (np. problem o wymiarach macierzy (A) 27 × 27, macierzy (S) 40 × 27 i macierzy (K) 14 × 27 liczono około 1 godziny, przy czym wykorzystywana jest pamięć na taśmach filmowych), wydaje się słuszne i celowe stosowanie podanych metod przy planowaniu i bilansowaniu produkcji zarówno dla zjednoczeń, jak i poszczególnych zakładów przemysłowych.

*) Działanie programu i możliwości praktycznego wykorzystania tego programu zostaną omówione w następnym artykule.

Mgr inż. Aniela Kujawiak ukończyła studia wyższe w 1961 roku na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym Politechniki Warszawskiej. W tym samym roku rozpoczęła pracę w Zakładach Wytwórczych Urządzeń Telefonicznych. Następnie pracowała w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego (Ośrodek Zastosowań EMC) przy projektowaniu przetwarzania danych na maszynach elektronicznych. Obecnie pracuje w Zakładzie Metod Matematycznych Centralnego Ośrodka Przetwarzania Informacji przy Instytucie Elektrotechniki.

Mgr inż. Jadwiga Przeździecka-Dydycz kończyła studia wyższe na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. W roku 1961 rozpoczęła pracę w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego w Ośrodku Zastosowań EMC. Zajmowała się zastosowaniem metod matematycznych w problematyce planowania i zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym oraz programowaniem. Obecnie pracuje w Zakładzie Metod Matematycznych CROPI jako kierownik Pracowni Zastosowania Metod Matematycznych na szczeblu zjednoczenia.

Mgr inż. Witold KRUCZEK
Instytut Fizyki
Politechniki Warszawskiej

681.14—523.8:681.646:772.93

Perspektywiczne rozwiązania w dziedzinie szybkiego wyprowadzania danych z maszyn cyfrowych

W artykule opisano różne typy urządzeń wyjściowych niemechanicznych, znajdujących się obecnie w stadium badań i eksploatacji konstrukcji rozpoznawczych. Autor sugeruje konieczność prowadzenia badań fizyko-technicznych nad szybkim zapisem niemechanicznym, ponieważ można się spodziewać, że w perspektywie najbliższych 10 lat drukarki mechaniczne nie będą w stanie sprostać potrzebom coraz szybszych maszyn cyfrowych.

Ogólną tendencją w rozwoju techniki przetwarzania informacji jest przechodzenie od układów mechanicznych poprzez elektromechaniczne do elektronicznych. Ostatnie rozwiązania stosowane w technice cyfrowej można nazwać elektroniczno-fizycznymi, ponieważ oparte są na wynikach badań fizycznych podejmowanych specjalnie dla potrzeb tej techniki. Fakt ten związany jest przede wszystkim z wzrastającymi wymaganiami, które sprowadzają się głównie do:

a) zwiększenia szybkości przetwarzania informacji,
b) zwiększenia niezawodności,
c) zmniejszenia wymiarów urządzeń.

W początkowej fazie rozwoju maszyn liczących zainteresowanie inżynierów koncentrowało się na jednostce centralnej — układzie liczącym, sterującym i pamiętającym. Tzw. urządzenia peryferyjne, a więc urządzenia wejścia i wyjścia (we-wy) maszyny, zapożyczane były z istniejących już urządzeń mechanicznych lub urządzeń techniki łączenia.

Problem szybkości zapisu informacji gromadzonej w maszynie cyfrowej wiąże się z dziedziną jej zastosowań. Obliczenia naukowo-techniczne charakteryzują się na ogół niewielką ilością znaków w wynikach obliczeń i dlatego nie wymagają one szybkich urządzeń zapisujących. W przeciwieństwie do zastosowań naukowych, zastosowania maszyn cyfrowych do operacji handlowych, obliczeń zestawieniowych, statystycznych i ekonomicznych charakteryzują się dużą ilością znaków w wynikach obliczeń.

Fakt coraz szerszego stosowania techniki cyfrowej do problemów ekonomicznych wymagał stosowania dużo większych szybkości zapisu uzyskanej w maszynach cyfrowych informacji, niż było to możliwe w przypadku druku na konwencjonalnych maszynach. Kwestia szybkości wprowadzenia przetworzonej w maszynie liczącej informacji w postaci czytelnego dokumentu stała się w krótkim czasie czynnikiem limitującym dla techniki obliczeniowej.

Problem ten początkowo rozwiazywany był na drodze udoskonalenia piszących drukarek mechanicznych, których podstawową cechą jest styk czcionki z papierem i wytworzenie nacisku mechanicznego w czasie druku. Fakt ten z góry ogranicza szybkość drukowania ze względów fizycznych, takich jak:

a) bezwładność mechaniczna,
b) przesuw papieru i skończony czas styku czcionek i papieru.

Istnieje więc górna granica możliwych do osiągnięcia szybkości druku mechanicznego — stykowego.

Pierwsze użytkowane były (a w wielu przypadkach i dziś jeszcze) jako wyjścia maszyn cyfrowych — drukarki mechaniczne dalekopisowe, których szybkość kształtuje się w granicach ok. 10 zn/sek (9 wierszy a 64 zn/minutę).

Następnie pojawiło się na rynku wiele bardzo interesujących rozwiązań technicznych drukarek mechanicznych, bardzo szybkich, budowanych specjalnie dla potrzeb maszyn cyfrowych. Na ogół mają one podobną zasadę działania.

Zasadniczym elementem drukującym jest bęben, na którego kolejnych tworzących znajdują się czcionki AAA ... BBB ... itd. Bęben znajduje się w ciągłym ruchu obrotowym nad przesuwającą się taśmą papieru. Pod taśmą znajduje się zazwyczaj szereg młoteczków, które sterowane ze specjalnego urządzenia elektronicznego uderzają taśmę, przyciskając ją do czcionek. Drukarki takie posiadają układ pamiętający cały wiersz, który ma być wydrukowany. W czasie jednego pełnego obrotu bębna kolejno drukowane są wszystkie zjawiające się nad taśmą znaki A,B,... występujące w zapamiętanym wierszu. Szereg firm produkuje drukarki tego typu, lecz rozwiązania mechaniczne nie różnią się w istotny sposób między sobą. Wśród specjalistów panuje przekonanie, że 2000 zn/sek jest górną granicą ich szybkości.

Przypuszcza się, że w ciągu najbliższych 5—7 lat nie nastąpią żadne radykalne zmiany w konstrukcji drukarek mechanicznych. Należy się spodziewać jedynie drobnych ulepszeń prowadzących głównie do zwiększenia niezawodności, eliminacji błędów oraz obniżenia cen, które obecnie, w zależności od wyposażenia, dochodzą do 70 000 dolarów za sztukę.

Jednakże sądząc z dotychczasowych doświadczeń w stosowaniu maszyn cyfrowych, drukarki mechaniczne nie są w stanie sprostać wielu potrzebom w dziedzinie zapisu, nie tylko ze względu na ograniczenie ich szybkości, lecz także ze względu na ograniczenie postaci znaków i informacji, które mogą być wydrukowane.

Problem wyboru odpowiedniego urządzenia wyjścia jest zagadnieniem złożonym i nie zawsze dla każdej maszyny opłaca się stosować najszybsze drukarki. Wybór urzadzenia zależy zarówno od klasy maszyny, jak i od problematyki, do której jest używana, a także od organizacji pracy. Tak więc problematyka obliczeń naukowych może nie wymagać tak szybkiego wyjścia, jak np. obliczenia o charakterze administracyjnym lub zestawieniowym, a także wojskowym. Ponadto w niektórych dziedzinach zachodzi potrzeba przedstawienia danych w postaci wydrukowanych wykresów lub schematów. Faktem jest, że zarówno względy ekonomiczne (wykorzystanie czasu i organizacja pracy maszyny cyfrowej), specyfika zastosowań, jak i tempo rozwoju maszyn cyfrowych, spowodowały konieczność poszukiwań metod druku, które pozwoliłyby przekroczyć

barierę szybkości drukowania, ustaloną przez drukarki mechaniczne stykowe.

Stało się jasne, że zapis czytelnej informacji z szybkościami wielokrotnie większymi niż 2000 zn/sek nie może opierać się na mechanicznych zasadach.

Szereg wielkich firm zachodnich (głównie w USA) postawiło przed swoimi laboratoriami badawczymi ogólnie sformułowany problem, przypuszczalnie, następującej treści:

Rozwiązanie szybkiego zapisu danych metodą niemechaniczną (bez styku czcionki z papierem) z szybkościami rzędu szybkości gromadzenia się informacji wyjściowej w maszynie cyfrowej. Problem ten obejmuje trzy podstawowe zagadnienia:

a) sposób uzyskiwania obrazu znaku bez styku z taśmą papierową,

b) technologia taśmy papierowej i ewentualna obróbka zapisu oraz możliwość uzyskania kopii,

c) układy sterowania zapisem przy współpracy z maszyną lub buforem maszyny.

W latach 1959—1964 powstało wiele fizyko-technicznych pionierskich rozwiązań drukarek bezstykowych o szybkości znacznie większej niż w drukarkach mechanicznych. Niektóre z nich znalazły od razu zastosowania lub w dalszym ciągu są jeszcze w trakcie ulepszania zarówno konstrukcji, jak i samego mechanizmu zapisu.

Niektóre typy zostały wykorzystane przy szybkościach, które znajdują się w przedziale szybkości drukarek mechanicznych. Fakt ten może świadczyć o tym, że drukarki bezstykowe mogą konkurować z mechanicznymi nie tylko ze względu na szybkość, jakkolwiek właśnie szybkość jest ich głównym atutem. Drugim poważnym atutem jest sprowadzenie do minimum wyposażenia w zakresie mechaniki precyzyjnej, kosztem której rozbudowana jest strona elektroniczna, prostsza w produkcji i konserwacji.

Drukarki bezstykowe wymagają specjalnego papieru, co zwiększa koszt eksploatacji. Gdy jednak wraz ze zwiększeniem zastosowań wzrośnie zapotrzebowanie na specjalny papier, może okazać się, że większy koszt samego papieru będzie opłacalny w związku z innymi walorami tych drukarek. Ogólnie drukarki bezstykowe można podzielić na następujące typy (biorąc pod uwagę metodę zapisu):

— video-elektrostatyczne,
— elektrograficzne,
— magnetograficzne.

Te trzy typy drukarek łączy wspólna najogólniejsza cecha, a mianowicie to, iż proces tworzenia się znaku jest procesem elektrycznym lub magnetycznym.

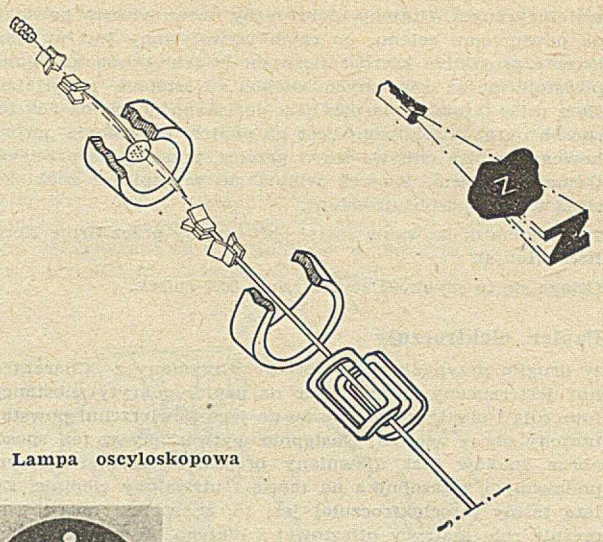
Poniżej przedstawimy w skrócie niektóre typy drukarek wymienionych typów. Są to pierwsze konstrukcje i z czasem niektóre z nich zostaną wyeliminowane lub dostosowane do specjalnych celów. Niektóre z nich pracują na razie z szybkościami podobnymi do mechanicznych, lecz różnią się od nich możliwościami rozwojowymi.

Drukarki video-elektrostatyczne

Opiszemy tu dwa typy drukarek video-elektrostatycznych. Rolę elementu piszącego spełnia tu lampa oscyloskopowa, przy tym istnieją tu różne techniki zapisu. Charaktron — pierwsza z nich bazuje na lampie „Charaktron" — General Dynamics Elektronics (USA).

Jest to lampa oscyloskopowa zaopatrzona w matrycę znaków (rys. 1) oraz specjalne układy sterowania i odchylania strumienia elektronów. Po przejściu strumienia elektronów przez odpowiednio wycięty w kształcie znaku otwór matrycy (fot. 2), na ekranie lampy powstaje obraz znaku w odpowiednim miejscu wiersza.

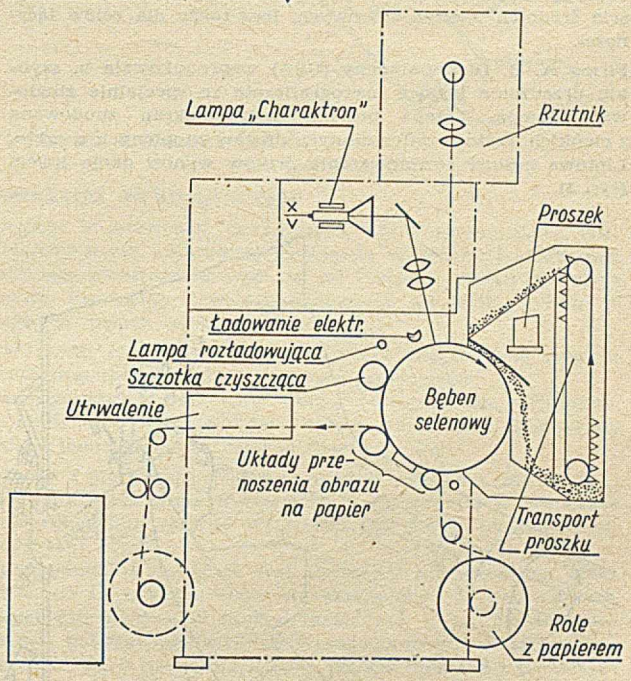
W przypadku klasycznej metody kserograficznej obraz otrzymanych na ekranie znaków i wiersza rzucany jest na wirujący bęben pokryty amorficzną warstwą selenu, uprzednio naładowaną elektrycznie z elektrod umieszczonych przed lampą nad bębnem (rys. 3). Zapis jest oparty na efekcie fo-

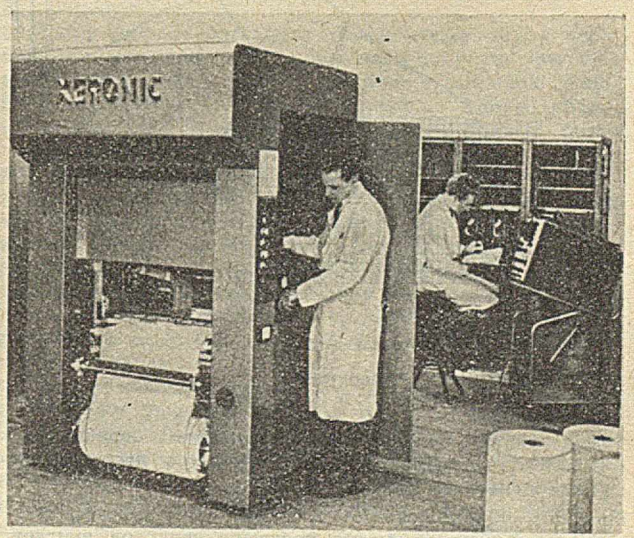


1. Lampa oscyloskopowa

2. Matryca znaków wbudowana w lampę charaktronu

3. Zasada działania charaktronu





4. Model urządzenia drukującego firmy „Xeronic"

toelektrycznym. Utajony elektryczny obraz wiersza powstaje na powierzchni selenu, po czym wywoływany jest automatycznie proszkiem kserograficznym. W ten sposób na bębnie powstaje obraz zapisanych znaków. Następnie rozwijająca się z rolki taśma papierowa jest dociskana do bębna i w ten sposób obraz przenoszony jest na papier. Utrwalanie „proszkowego" zapisu odbywa się w grzałce, przez którą przebiega taśma z zapisem. Proszek wtapia się w papier i znaki zostają w ten sposób utrwalone.

Ten system drukowania został opracowany przez firmę Xero-Rank (fot. 4).

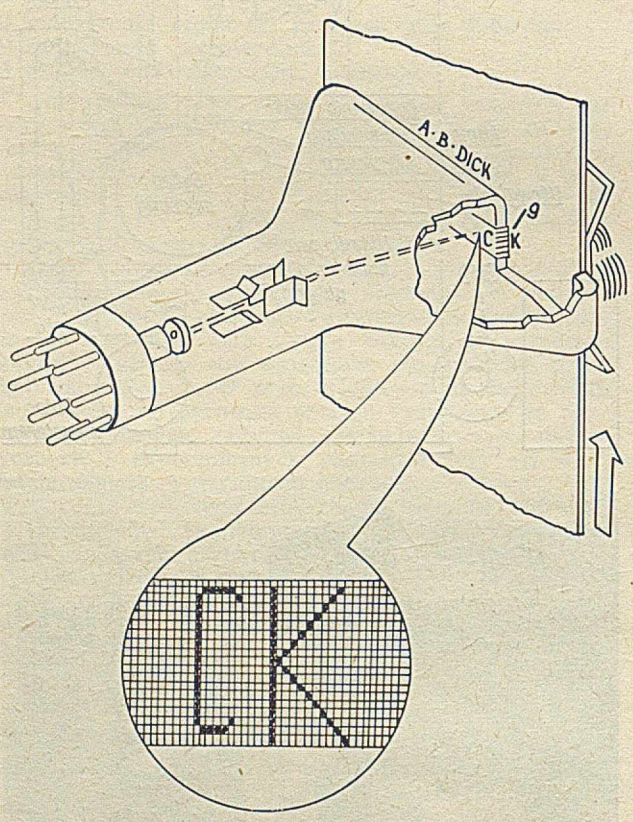
Osiąga się tu szybkość zapisu rzędu 5000 zn/sek.

Papier elektroczuły

W drugim przypadku obraz znaku otrzymany z „Charaktronu" jest rzucany bezpośrednio na papier pokryty substancją fotoczułą i elektroczułą, tak że na jego powierzchni powstaje utajony obraz wiersza. Następnie wytworzony w ten sposób obraz znaków jest ujawniany proszkiem kserograficznym, podawanym z zasobnika na taśmę i utrwalony cieplnie. Zaletą taśmy fotoelektroczułej jest to, że spełnia ona równocześnie rolę matrycy offsetowej i dlatego pisana informacja może być wielokrotnie powielana.

Oparty na tej zasadzie model drukarki 3070 — Gen. Dyn. El. zapisuje 350 wierszy/min. (co odpowiada ok. 400 zn/sek). Cena wynosi 15 000 dolarów. Dalsze serie tych drukarek (3000 i 5000) mają osiągać większe szybkości niż model 3070.
Te typy drukarek są w USA stosowane nie tylko jako wyjścia średnich maszyn cyfrowych, lecz także dla celów łączności.

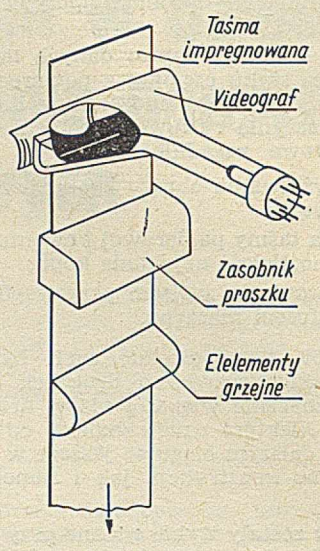
Firma A. B. Dick Company (USA) wyprodukowała b. szybkie urządzenie piszące kserograficznie ze specjalnie zbudowaną lampą. Lampa posiada matrycę-ekran zbudowaną z cienkich, gęsto rozmieszczonych drutów wtopionych w szkło. Liniowa gęstość rozmieszczenia drutów wynosi około 100/cm (rys. 5).



5. Matryca drutowa „Videograf"

Taśma papieru pokryta jest specjalnym dielektrykiem i przebiega w szczelinie między zewnętrzną stroną ekranu i płytką stanowiącą anodę.

Specjalny układ elektroniczny, odchylający i sterujący strumieniem elektronów, rysuje podawane znaki na matrycy. W ten sposób, w chwili gdy strumień pada na odpowiednie zakończenie drutów, pojawia się między nimi a anodą napięcie wystarczające do wytworzenia na impregnowanej dielektrykiem tasmie ładunku elektrycznego rozmieszczonego w formie znaku. Ten utajony obraz elektryczny znaków jest następnie wywoływany proszkiem kserograficznym oraz utrwalony cieplnie (rys. 6).



6. Schemat działania urządzenia drukującego z lampą videograficzną

Model 9042-Videograf, używany jako drukarka, może zapisywać dane z szybkością 7200 wierszy/minutę, co przy 64 zn/wiersz daje 7680 znaków/sek. Papier pokryty jest z jednej strony dielektrykiem, z drugiej zaś — przewodnikiem. Koszt papieru jest wyższy o 40% od zwykłego, który używany jest do zapisu. Cena tego typu wyjścia wynosi 88 000 dolarów. Drukarki tego typu obsługują w USA maszyny UNIVAC III (firmy TV Guide oraz National Publishing Division of Mc Call Corporation-Washington).

Ponadto tego typu drukarki używane są jako urządzenia kreślące (szybkość taśmy 50 cm/sek).

Na tej zasadzie też oparte modele 911/922 Car Reporting System używane są do rejestracji wagonów przejeżdżających przez określone miejsce. W takim przypadku strumień elektronów rysuje widziany wagon ze wszystkimi szczegółami.

Metody elektro- i magnetograficzne zapisu

Wyżej opisane modele były odgałęzieniami techniki telewizyjnej i fotograficznej, zastosowanej specjalnie do celów zapisu informacji z maszyn cyfrowych.

Dalszy rozwój wyjść dyktował uproszczenie konstrukcji. Powstało szereg metod elektrycznych a także metoda magnetyczna, a mianowicie metody: elektrochemiczne, elektrotermiczne, magnetyczne i elektrograficzne.

W metodach elektrochemicznych wykorzystuje się jonowe mechanizmy reakcji w papierze nasyconym odpowiednimi roztworami. Stosuje się tu igłowe elektrody. Przy ich pomocy, w znajdującym się pod igłami papierze formowany jest znak przez przyłożenie odpowiedniego napięcia do igieł. Metodą tą może być osiągnięta szybkość zapisu rzędu 5 m/sek przy tym, prócz suszenia papieru nie jest wymagana dalsza obróbka. Metoda ta jest jednak kłopotliwa ze względów technologicznych, gdyż zapis wymaga określonej ściśle wilgotności taśmy papierowej, która ponadto ma ograniczony czas magazynowania, po którym nie nadaje się już do użytku. Metody elektrotermiczne, ze względu na wydzielenie się podczas zapisu niebezpiecznych dla zdrowia substancji oraz przede wszystkim ze względu na niską jakość znaku, mają swoje wady. Żadna z tych metod nie daje ponadto kopii.

Spośród wymienionych wyżej metod najwięcej prac konstrukcyjno-badawczych poświęcono metodzie magnetograficznej i elektrograficznej. Są to metody oparte na podobnych zasadach konstrukcyjnych i obecnie nie można jeszcze przewidzieć, która z nich stanie się dominująca.

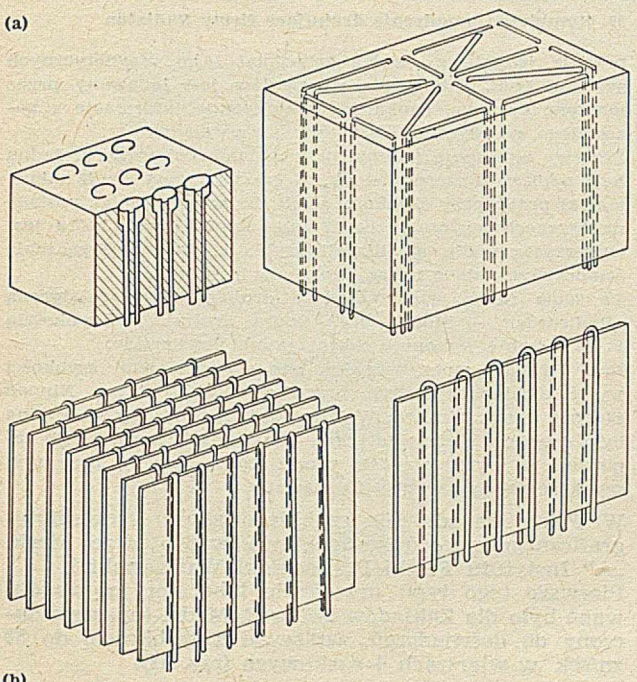
Metoda magnetograficzna i drukarki magnetograficzne

Metoda ta polega na wytworzeniu magnetycznego utajonego obrazu znaku na podłożu ferromagnetycznym oraz następnie wywołaniu go przy pomocy specjalnych proszków magnetycznych.

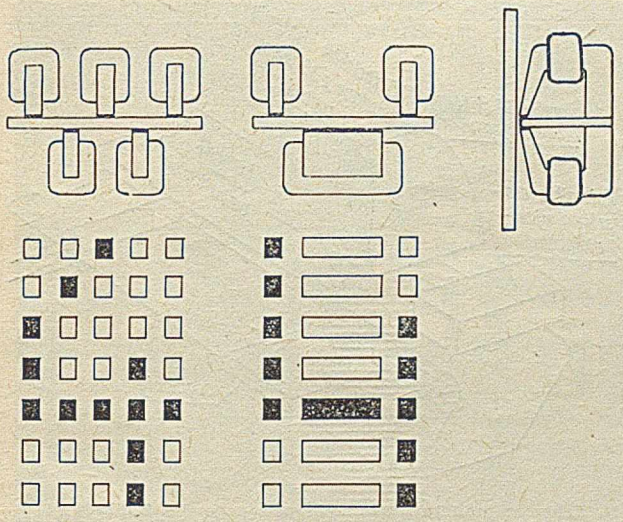
W istniejących modelach zapis odbywa się na ogół na wirującym bębnie pokrytym warstwą magnetyczną i modelowany jest przy pomocy elektrod magnetycznych punktowo magnesujących powierzchnię bębna. Wywołanie magnetycznego utajonego obrazu znaku oraz przeniesienie go na papier odbywa się analogicznie jak w kserograficznym urządzeniu firmy Xeronic — różnica polega jedynie na zastosowaniu magnetostatyki zamiast elektrostatyki.

Poważną trudność stanowi tu konstrukcja elektrod magnetycznych. Elektrody konstruowane są na ogół w układzie 5 × 7 punktów, z których można wymodelować dowolny znak. Rys. 7 (a i b) przedstawia różne stosowane w tej metodzie konstrukcje elektrod magnetycznych. Ponadto wymagane jest bardzo precyzyjne ułożyskowanie bębna, gdyż odległość między głowicami zapisującymi i powierzchnią bębna nie powinna przekroczyć 30μ.

(a)



(b)



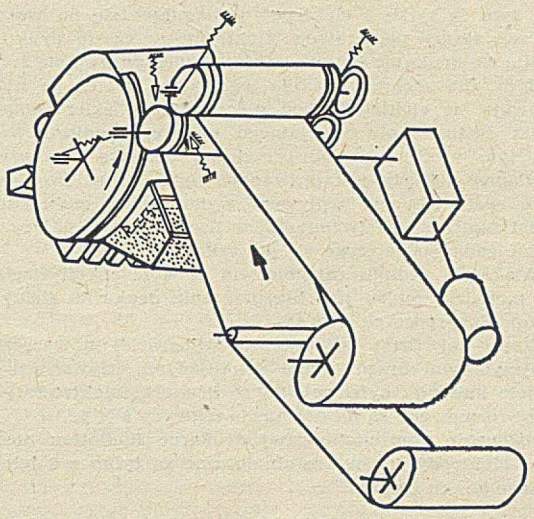
7 (a i b). Konstrukcje głowic zapisujących magnetycznie i ideowy obraz znaków formowanych magnetycznie

Urządzenia szybko drukujące, oparte na tej metodzie zapisu, opracowywane są w ZSRR (np. urządzenie zapisujące FAZA-I, FAZA-II i FAZA-III), w USA (drukarka firmy National Cash Register) i w Japonii (firma Sony).

Są to rozwiązania makietowe (dane z 1964 r.) znajdujące się w stadium prób laboratoryjnych.

Makieta drukarki radzieckiej FAZA-III zapisuje z szybkością 100 wierszy/sek przy 48 znakach (wierszy), co odpowiada 4800 znaków/sek. Nie jest to szybkość procesu zapisu, lecz całego urządzenia, w kórym procesy obróbki proszkowej i utrwalanie znaku powodują ograniczenie szybkości. Makieta FAZA-III zapisuje cyfry 0—9 oraz znaki „+", „—" i sterowana jest z układu elektronicznego z deszyfratora. Wymiary pola znaku wynoszą 2,8 mm × 1,8 mm, przy tym cyfry modelowane są z 35 punktów w układzie 5 × 7.

Rys. 8 przedstawia makietę tej drukarki.



8. Makieta drukarki FAZA-III

Drukarki elektrograficzne

Sądząc z informacji ukazujących się w czasopismach specjalistycznych najbardziej rozwinięte są jednak badania nad zapisem elektrograficznym. W tej metodzie zapisu wykorzystuje się efekty trwałego ładowania się dielektryków w silnych polach elektrycznych.

W chwili obecnej przynajmniej sześć dużych firm zachodnich pracuje od kilku lat nad tym problemem:
amerykańskie: Burroughs Corp., Motorola Co., Radiation, Omnitronics — Philadelphia, Hogon Faximile (Telantograph Co) i jedna japońska: Nippon Electronic Co.

Jedna z pierwszych drukarek elektrograficznych została zbudowana przez firmę Burroughsa i zastosowana w lotnictwie amerykańskim (przede wszystkim dla celów telekomunikacyjnych).

Elementem drukującym jest tu szereg nieruchomych elektrod (72 szt.); każda elektroda składa się z 35 naostrzonych igieł ustawionych w postaci matrycy 5 × 7. Taśma papierowa, pokryta odpowiednim wysokooporowym impregnatem, posuwa się w szczelinie między rzędem elektrod i płaszczyzną metalową.

Specjalny układ elektroniczny podaje szeregowo na odpowiednią kombinację igieł impuls napięcia rzędu 1000 V o czasie trwania rzędu 2 μs, co powoduje powstanie utajonego elektrycznego obrazu punktowego, z którego zbudowany jest dany znak. W dalszej części drukarki taśma ulega obróbce proszkową metodą kserograficzną.

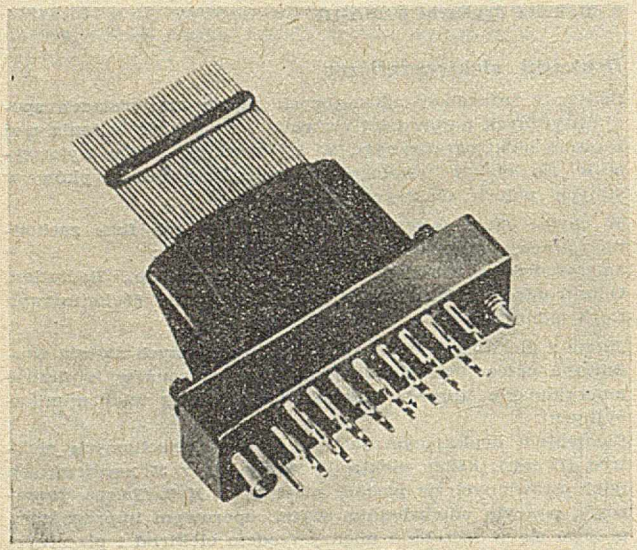
Firma Burroughs wyprodukowała około 100 (dane do 1960 r.) modeli tych drukarek. Modele 5202 i 5203 zostały zastosowane w armii USA oraz w transmisji danych w operacjach bankowych. Szybkość drukowania tych modeli wynosi 360 w/min. (430 zn/sek), co oczywiście nie jest górną granicą szybkości tych drukarek, lecz jest ograniczona raczej szybkością przekazywania informacji kanałami łączności. Drukarkę Burroughsa można traktować jako początek rozwoju elektrograficznych „wyjść".

Podobna w zasadzie działania jest drukarka taśmowa model PTR-7 firmy Omnitronics (USA). Jest to drukarka elektrostatyczna drukująca znaki w wierszach 5-znakowych z szybkością 300 wierszy/sek (18 000 w/min). Zapis — podobnie jak w drukarce Burroughsa — oparty jest na zasadzie punktowego ładowania elektrycznego taśmy impregnowanej, z ujawnieniem proszkowym. Z drugiej strony taśma jest metalizowana.

Drukarka ta używana jest jako urządzenie wyjściowe pomocnicze dla szybkiego odczytywania bieżących wyników, a przypuszczalnie nie dla gromadzenia dokumentów.

Na podstawie informacji o ukazujących się na rysunku modelach można sądzić, że prace badawcze i konstrukcyjne zmierzają do takiej metody zapisu, w której wyeliminowana byłaby obróbka proszkowa zapisu.

W 1962 r. firma MOTOROLA wyprodukowała drukarkę elektrostatyczną model TP 300 o szybkości drukowania 200 w/min (prawdopodobnie 250 zn/sek). Jej cena wynosi 9500 dolarów bez oprzyrządowania elektronicznego. Zapis odbywa się przy pomocy elektrod w układzie 5 × 7, lecz w modelu tym są tylko 3 elektrody poruszające się na wałku w poprzek taśmy papierowej. Elektrody w czasie druku posuwają się drukując kolejne znaki. Papier posuwa się ruchem ciągłym. Dla skompensowania jego ruchu, wałek po którym posuwają się elektrody, jest nieco ukośnie skierowany.
Dzięki zastosowaniu specjalnego pokrycia papieru w modelu tym wyeliminowano proszkową obróbkę kserograficzną. Papier pokryty jest prawdopodobnie jakimś tworzywem, które spala się pod wpływem wyładowania elektrycznego z igieł zapisujących (wzmianka w literaturze o „dającym się odczuć zapachu palącego się plastyku").
Największym jednak osiągnięciem w konstrukcji drukarek i w metodzie zapisu jest bezsprzecznie drukarka firmy Radiation Incorporated (USA).
Drukarki tej firmy są obecnie najbardziej nowoczesnymi i najszybszymi urządzeniami drukującymi, używanymi jako wyjście maszyny cyfrowej. Są to drukarki elektrostatyczne. Znaki formowane są na podstawie matrycy 5 × 7.
W niedawno wyprodukowanej drukarce Radiation poszczególne elektrody zapisujące zbudowane są tylko z 5 igieł dla jednego znaku (**fot. 9**).



9. Głowica zapisująca w drukarce Radiaton

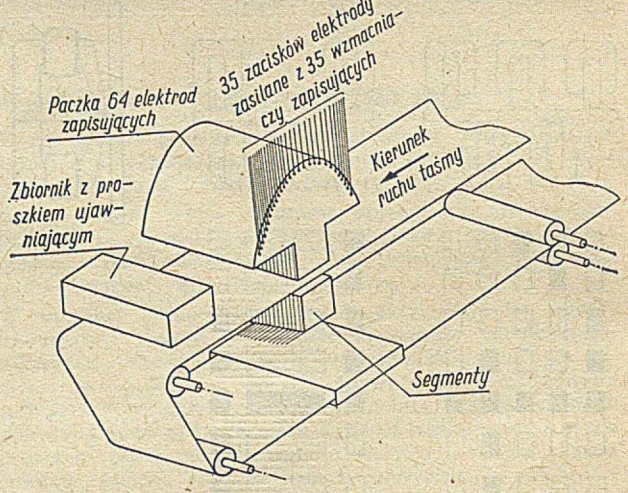
Przy 120-znakowym wierszu w poprzek arkusza umieszczone jest 120 zespołów igieł (120 × 5 = 600 igieł). Maszyna posiada pamięć, w której notowany jest od razu cały wiersz, przy tym impulsy zapisujące są posyłane 7 razy do określonych igieł przy ciągłym i zsynchronizowanym ruchu papieru.
W ten sposób znaki formowane są zarówno przez pięciopunktowe elektrody, jak i przez ściśle ustalony posuw papieru w obrębie pola 5 × 7 punktów dla każdego znaku (7 pionowo i 5 poziomo). Zapis odbywa się na szerokiej taśmie papieru specjalnie spreparowanego lub pokrytego substancją „elektroczułą" (brak informacji technologicznej).
Papier posuwa się ruchem ciągłym w szczelinie między rzędem elektrod i płytą metalową. Impulsy elektryczne podawane na igły zapisujące powodują prawdopodobnie bezpośrednią zmianę barwy, tak że w odróżnieniu od rozwiązań Burroughsa niepotrzebna jest żadna dalsza obróbka zapisu. Jest to niewątpliwie wielki krok naprzód w tej metodzie zapisu i można przypuszczać, że po tej drodze pójdzie dalszy rozwój urządzeń zapisujących. Szybkość drukowania w modelu firmy Radiation „Super-spead — seria 690" wynosi 31 250 w/min. (**fot. 10**) przy 120 znakach w wierszu (co odpowiada 62 500 zn/sek).

Szybkość drukowania tej drukarki odpowiada szybkości z jaką gromadzona jest informacja w dużej maszynie cyfrowej.
W celu pełnego wykorzystania szybkości i sprawności organizacyjnej, drukarka pracuje systemem „off line" i współ-

10. Kompletne urządzenie drukujące firmy Radiaton

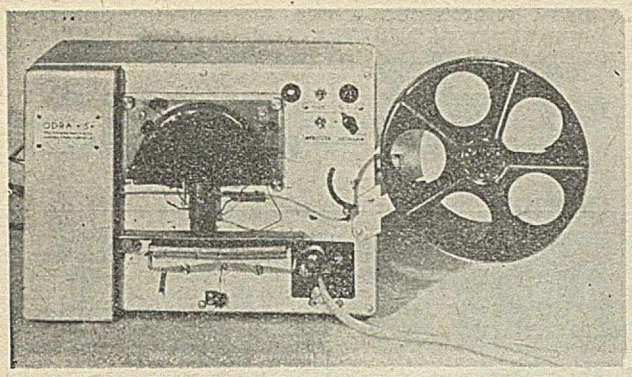
pracuje jedynie z dwoma zespołami taśm magnetycznych systemu IBM. Gdy jeden z zespołów jest ładowany przez maszynę cyfrową, drukarka wykorzystuje informacje z pozostałego, po czym automatycznie się przełącza.
Przerwy występują jedynie przy zmianie bel papieru. Jedna bela papieru o szerokości ok. 28 cm wystarczy na 45 minut ciągłej pracy przy szybkości około 2,5 m/sek. Papier posiada na brzegach perforację ca 12 cali (ok. 30,46 cm), która jest wykorzystana dla stabilizacji szybkości taśmy. Urządzenie samoczynne układa taśmę papieru w harmonię.
Ta sama firma wyprodukowała drukarkę elektrostatyczną „Radicorder — Model 6110", która drukuje z szybkością 16 800 zn/sek i wykonuje także rysunki kreślarskie.
Poza firmami amerykańskimi nad zagadnieniami szybkości wyjść elektrostatycznych pracuje japońska firma Nippon Electric Comp. Limited. W laboratorium tej firmy budowana była drukarka elektrostatyczna (brak opisów konstrukcji) zapisująca z szybkością 2400 w/min (20 000 zn/sek), przy tym szybkość papieru wynosi 2,4 m/sek).

W Polsce zagadnienie szybkiego zapisu elektrofotograficznego opracowywane było w Katedrze Fizyki „A" Instytutu Fizyki Politechniki Warszawskiej.
Pierwsze tego typu urządzenie laboratoryjne zbudowane było dla Zakładów „Elwro". Model ten, przeznaczony do doświadczeń, zapisywał z szybkością do 80 zn/sek w wierszach 4-znakowych (**rys. 11**).

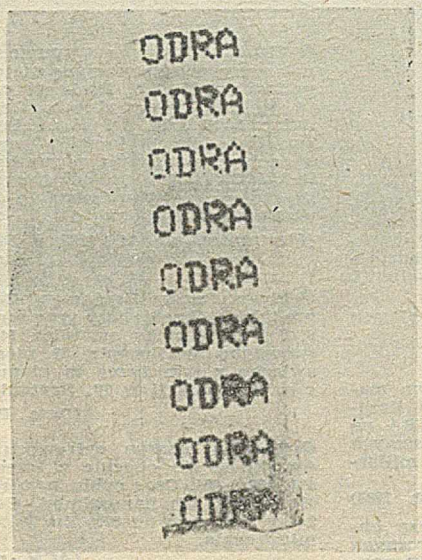


11. Schemat modelu urządzenia piszącego dla Zakładów „Elwro"

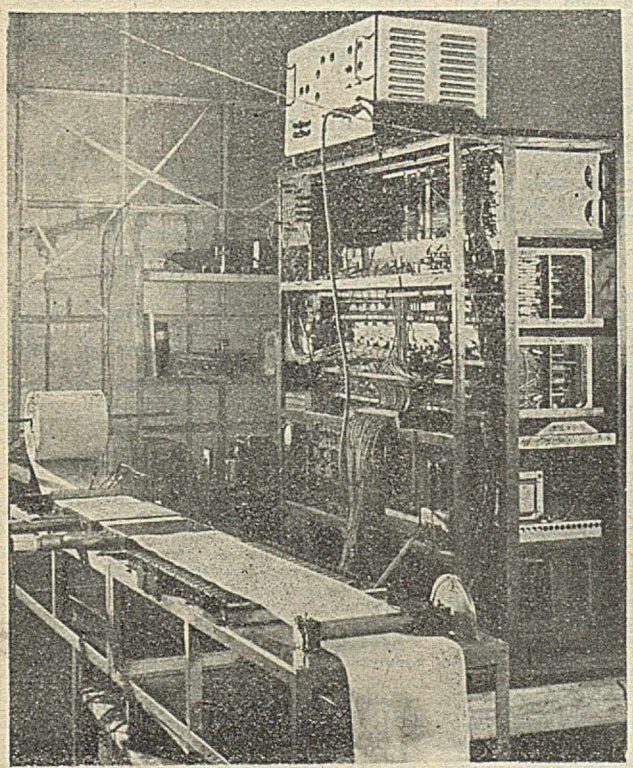
Drugi model znajduje się w Instytucie Fizyki Politechniki Warszawskiej (**fot. 12**) i także przeznaczony jest do doświadczeń, które stanowiły niezbędny etap w konstruowaniu modelu arkuszowego. Próbka zapisu przedstawiona jest na **fot. 13**.
Fragmenty modelu arkuszowego przedstawione są na **fot. 14** wraz z układem elektronicznym. **Fot. 15** przedstawia model elektrody arkuszowej do zapisu 56 znaków w wierszu. Na **fot. 16** przedstawiono zdjęcie pól



12. Model taśmy drukarki elektrostatycznej ODRA-III Instytutu Fizyki Politechniki Warszawskiej



13. Próbka zapisu na modelu ODRA-I



14. Układ doświadczalny drukarki arkuszowej

piszących elektrody. Pole znaku w tej wersji elektrody posiada wymiary 2 × 3 mm.

Wydaje się, że różnorodność konstrukcji opartych na metodach elektrostatycznych i elektrograficznych, z których wymienia się tu tylko niektóre, oraz ilość firm zajmujących się tym zagadnieniem, wskazuje na to, że drukarki elektrostatyczne w wielu przypadkach mają szanse wyeliminowania urządzeń drukujących mechanicznie. Przy tym większa szybkość wyjść elektrostatycznych nie jest tu jedynym argumentem.

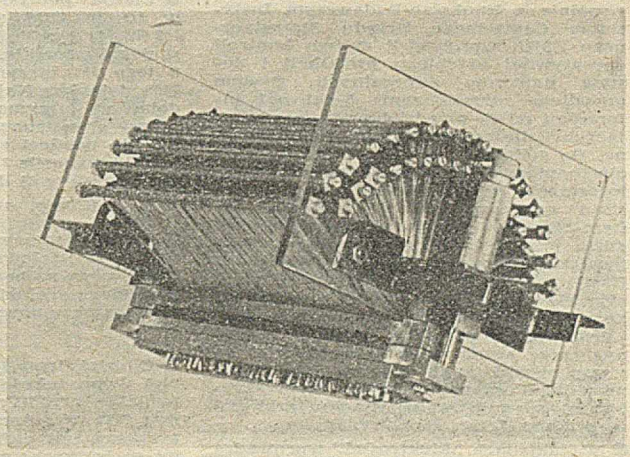
Dziś jeszcze zdecydowana większość maszyn cyfrowych współpracuje z urządzeniami drukującymi mechanicznie. Wynika to z tego, że osiągnięte szybkości drukowania oraz pewność działania są dla przytłaczającej większości zastosowań całkowicie wystarczające, nie tylko w chwili obecnej, ale nawet w perspektywie 5—10 lat. Tym niemniej zarysowuje się już coraz wyraźniej możliwość znacznego rozszerzenia zastosowań, zwłaszcza w zakresie przetwarzania informacji masowych, przy użyciu maszyn wielokrotnie szybszych. Będzie to wymagało użycia odpowiednio szybszych i wszechstronniejszych urządzeń do wyprowadzania przetworzonych informacji. Dlatego też równolegle z badaniami w zakresie ulepszenia samych urządzeń liczących muszą być prowadzone intensywne prace zmierzające do skonstruowania bardziej wydajnych urządzeń drukujących. Aktualna przewaga drukarek mechanicznych wynika zarówno z tego, że drukarki elektrostatyczne nie znajdują się jeszcze w formie skończonych klasycznych konstrukcji, jak i z trudnościami w dziedzinie produkcji specjalnych papierów.

Zagadnienia przesyłania, gromadzenia i udostępniania informacji zawsze zmuszały ludzkość do poszukiwania w momentach gwałtownych zmian w dziedzinie nowego tworzywa, na którym informacja ta może być zapisana. Już dziś „papier" używany w technice cyfrowej podlega specjalnej obróbce. Często perforowany, czasami jest on pokrywany w części warstwą magnetyczną dla umieszczenia dodatkowych informacji. Produkuje się już specjalne „papiery" metalizowane z jednej strony i pokrywane warstwą dielektryczną z drugiej, dla celów zapisu elektrostatycznego.

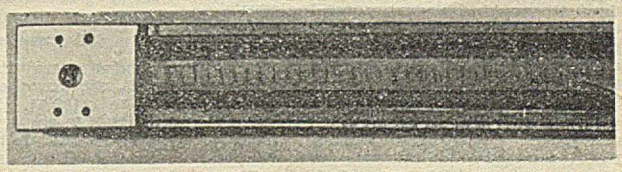
Produkcja specjalnego „papieru", który obciąża metodę elektrostatyczną zapisu, nie powinna więc w przyszłości stanowić przeszkód.

LITERATURA

1. Atkinson RB-Ellis — Perrography (Photographic Engineering) — 4/1, 18—21, 1953
2. Begun S. — Teory of Magnetography — I.R.E. Conwention Record PT-5, marzec 1958 s. 198—203.



15. Model elektrody arkuszowej



16. Zdjęcie pól piszących elektrody

3. Eerry-Hanna — Ferromagnetography-High-speed Printing... Cen. Electric Review, lipiec 1952 s. 20.
4. Frintir.g Equipment for Medium — Intermediate., Control Engineering, styczeń 1962 s. 91—95.
5. Giulo — Bur Pughs G — 101 High — Speed Printer s. 94—100 Nr filmu 272-2, F-431.
6. Epstein — Innes — The Electrographic recording Technique s. 135—138 Nr filmu 0548 kopia F-469.
7. Fotzgibben — Automatic Plotter Extracts Data from Computer Respouse Curves — Control Engineering, kwiecień 1962 s. 91—93.
8. Application of Magnetography to graphic recording s. 198—203.
9. Mc Nancy J. T. Electronics 31 nr 9 1958 s. 74—77.
10. DATA MOTION — lipiec 1963 s. 32.
11. Of Current Interest — Electrostatic Recording. Electrical Engineering — styczeń 1959 s. 111—112 film 272 K.
12. Lit. R. J. Rosshein — A. Survey of Nox — Mechanical Type Printers USNR AJEEJRE — ACM — Computer Conference December 12—1952.
13. Slap — Recording Processing Test Data. Central Engineering, wrzesień 1959 s. 177—184.
14. DATA PROCESSING — High — speed computer output printer, styczeń, luty 1964 s. 46—47.
15. DATA PROCESSING, marzec, kwiecień 1964 s. 118—126, 110—117, 88, 99, 86—87.
16. DATA PROCESSING, maj, czerwiec 1964 s. 166—179.
17. W. Kruczek — Szybki zapis informacji metodą elektrograficzną. Materiały Konferencji Transmisji Danych — PAN. 1962.

Mgr inż. Witold Kruczek pracownik naukowy Instytutu Fizyki Politechniki Warszawskiej. W Politechnice prowadził badania zapisu elektrograficznego dla budowy szybkich urządzeń zapisujących dla maszyn cyfrowych. Prowadzi badania fizyczne w Instytucie Fizyki w dziedzinie półprzewodników organicznych oraz innych materiałów dla celów zastosowawczych w technice maszyn cyfrowych.

ETO-EXPRESS

ZWIĄZEK RADZIECKI

● W początku 1965 r. w przedsiębiorstwach przemysłowych sownarchozów pracowało około 3,5 tys. urządzeń liczących, w tym 84 ośrodki obliczeniowe zaopatrzone w duże elektroniczne maszyny matematyczne.

● Opracowaniem metod ekonomiczno-matematycznych oraz problemów automatyzacji procesów zarządzania i planowania z zastosowaniem nowoczesnych środków techniki obliczeniowej zajmuje się obecnie w ZSRR ponad 200 instytutów i placówek naukowo-badawczych. Studia są prowadzone w 16 sownarchozach i w ponad 150 przedsiębiorstwach.

● W końcu 1965 r. miała być wydana ogólnopaństwowa radziecka klasyfikacja produkcji przemysłowej i rolnej, która zapewni dokładność systematyzacji i jednoznaczność w rozróżnianiu branż, produkcji i wyrobów. Celem dalszego doskonalenia klasyfikacji, systemu jej kodowania i wskaźników został powołany Instytut Informacji Technicznej, Klasyfikacji i Kodowania przy Państwowym Komitecie Normalizacyjnym ZSRR.

● W maju 1965 r. sownarchoz ZSRR wspólnie z Naukowo-Badawczym Instytutem Centralnego Urzędu Statystycznego ZSRR wprowadził system kontroli operatywnej przebiegu produkcji i dostaw nawozów mineralnych. System umożliwia otrzymywanie 5-dniowej informacji od 95 przedsiębiorstw produkujących i dostarczających nawozy sztuczne. Do godziny 11 w dniu następnym po pięciodniowym okresie sprawozdawczym, informacje w zakodowanej postaci zostają przekazywane telegraficznie do Centralnego Urzędu Statystycznego, gdzie przetwarzanie następuje na elektronicznej maszynie cyfrowej MIŃSK-22. Następnego dnia przed godziną 10 przesyła się do zainteresowanych instytucji komunikat zawierający dane o produkcji i dostawach 28 rodzajów nawozów sztucznych oraz ewentualnie wskazujący przyczyny niewykonania planów. System ten umożliwia organom kierowniczym szybką interwencję w przypadku zakłóceń w produkcji lub zaopatrzeniu.

● W Zakładach „Elektrostal" wprowadza się system automatycznej regulacji elektrycznych, cieplnych i fizyko-chemicznych procesów wytopu za pomocą urządzeń liczących i programowo-logicznych, opracowuje się algorytmy sterowania procesem wytopu za pomocą sterującej cyfrowej maszyny matematycznej.

● Zastosowanie metody PERT przy budowie bluminga „1300" w Czelabińsku umożliwiło przyśpieszenie realizacji o 4 miesiące. Organizacja pracy metodą PERT pomogła skrócić czas remontu pieców martenowskich w zakładach „Sierp i Młot" o 6 miesięcy.

● W Magnitogorskim Kombinacie Metalurgicznym opracowuje się przy zastosowaniu elektronicznej maszyny cyfrowej serii „URAŁ" kalendarzowe harmonogramy pracy walcowni oraz produkcji surówki w wielkich piecach.

(Woprosy Ekonomiki, nr 8, 1965)

STANY ZJEDNOCZONE

● Wartość zainstalowanych maszyn matematycznych wraz z maszynami licząco-analitycznymi oblicza się w USA na 6,4 miliarda dolarów. Wartość samych maszyn analitycznych wynosi 2,5 miliarda dolarów.

(Rechentechnik, nr 12, 1965)

● W USA zatrudnionych jest przy obsłudze 22 000 maszyn matematycznych około 225 000 osób, z tego 60 000 jest analitykami a 80 000 programistami. Przyjmuje się, że około 25% programistów i analityków ma braki w wykształceniu. W roku 1970 zapotrzebowanie na fachowców wzrośnie o 125 000 osób, czyli do 350 000 (200 000 analityków, a 150 000 programistów).

(Comp. and Autom., nr 8, 1965)

● Liczba pomysłów racjonalizatorskich w firmie IBM w roku 1964 wynosiła 142 000. 40% osób, które zgłosiły pomysły racjonalizatorskie, otrzymało nagrody, z tego 151 otrzymało nagrody powyżej 1000 dolarów. Najwyższą nagrodę (19 000 dolarów) otrzymali dwaj inżynierowie, którzy skonstruowali urządzenie napędowe dla pamięci taśmowej. Ogólna suma nagród wynosiła 1 600 000, a średnia wysokość nagrody 65 dol.

(Comp. and Autom., nr 4, 1965)

● Pierwszą maszynę rodziny IBM 360 model 40 zainstalowano w Midland (USA). Nowa maszyna będzie m.in. opracowywać problemy geologiczne związane z poszukiwaniem nowych pól naftowych.

(BTA, nr 7, 1965)

● Oddział firmy IBM w La Gaude (Francja) wyprodukuje do 1966 roku pierwsze audialne urządzenie wyjściowe pod nazwą 7772 przeznaczone głównie do pracy z maszynami cyfrowymi zainstalowanymi w bankach, celem uzyskiwania bezpośredniej informacji o stanie kont. Urządzenie to różni się znacznie od urządzenia 7770 stosowanego już w USA w maszynach pracujących na giełdach.

(Electronics Weekly, nr 253, 1965)

● Jedną z najmniejszych maszyn cyfrowych zbudowano w zakładach IBM w Owego (USA). Maszyna ma wymiary 29 × 26 × 9 cm i wykonuje w ciągu sekundy 56 000 dodawań; wyposażona jest w przetwornik analogowo-cyfrowy z 21 kanałami.

(BTA, nr 8, 1965)

● Firma Burroughs wypuszcza na rynek nową wielką maszynę matematyczną pod nazwą B 8500. Posiadać ona będzie 16 jednostek centralnych. Cena sprzedaży: 5—15 mln dolarów. Maszyna posiadać będzie 16 kanałów wyjściowych a do każdego kanału można będzie podłączyć do 512 urządzeń zewnętrznych. Pierwszy egzemplarz zostanie oddany do użytku w listopadzie 1966.

(Electronics, nr 14, 1965 i Datamation, nr 7, 1965)

● Firma Digital Equipment Corporation produkuje obecnie trzy typy maszyn PDP 6, 7 i 8. W ciągu ostatnich 14 miesięcy sprzedano w Europie 25 maszyn i w związku z tym firma ta planuje rozpoczęcie produkcji w W. Brytanii.

(Data Processing)

● Rodzina maszyn cyfrowych UNIVAC 490 składa się obecnie z trzech modeli 491, 492 i 494. Czas cyklu pamięci modelu 494 wynosi 750 nanosekund. Cena dzierżawy waha się od 8000 do 14 000 dolarów miesięcznie.

(ACM, nr 8, 1965)

● Firma CDC wypuściła na rynek nową maszynę matematyczną pod nazwą CDC 1700, która ma stanowić konkurencję dla IBM 1800. CDC 1700 jest dwa razy szybsza niż IBM 1800, ale za to droższa, gdyż dzierżawa jej kosztuje 1500 dolarów miesięcznie (dwa razy więcej niż IBM 1800).

(Datamation, nr 8, 1965)

INNE KRAJE

● W **Czechosłowacji** instaluje się obecnie trzy dalsze maszyny cyfrowe Elliott 803. Łącznie będzie więc tam 5 maszyn tego typu. Poza tym Czechosłowacja zakupiła za sumę 750 000 dolarów EMC Eliot 503 dla przedsiębiorstwa maszyn biurowych w Pradze. Firma UNIVAC instaluje w Czechosłowacji cztery maszyny typu UNIVAC 1004, a trzy dalsze maszyny tego typu są zamówione.

(ADL, nr 38, 1965 i Datamation, nr 8, 1965)

● **Na Węgrzech** firma UNIVAC zainstalowała trzy EMC UNIVAC 1004, cztery dalsze maszyny są obecnie montowane, a trzy następne zamówione.

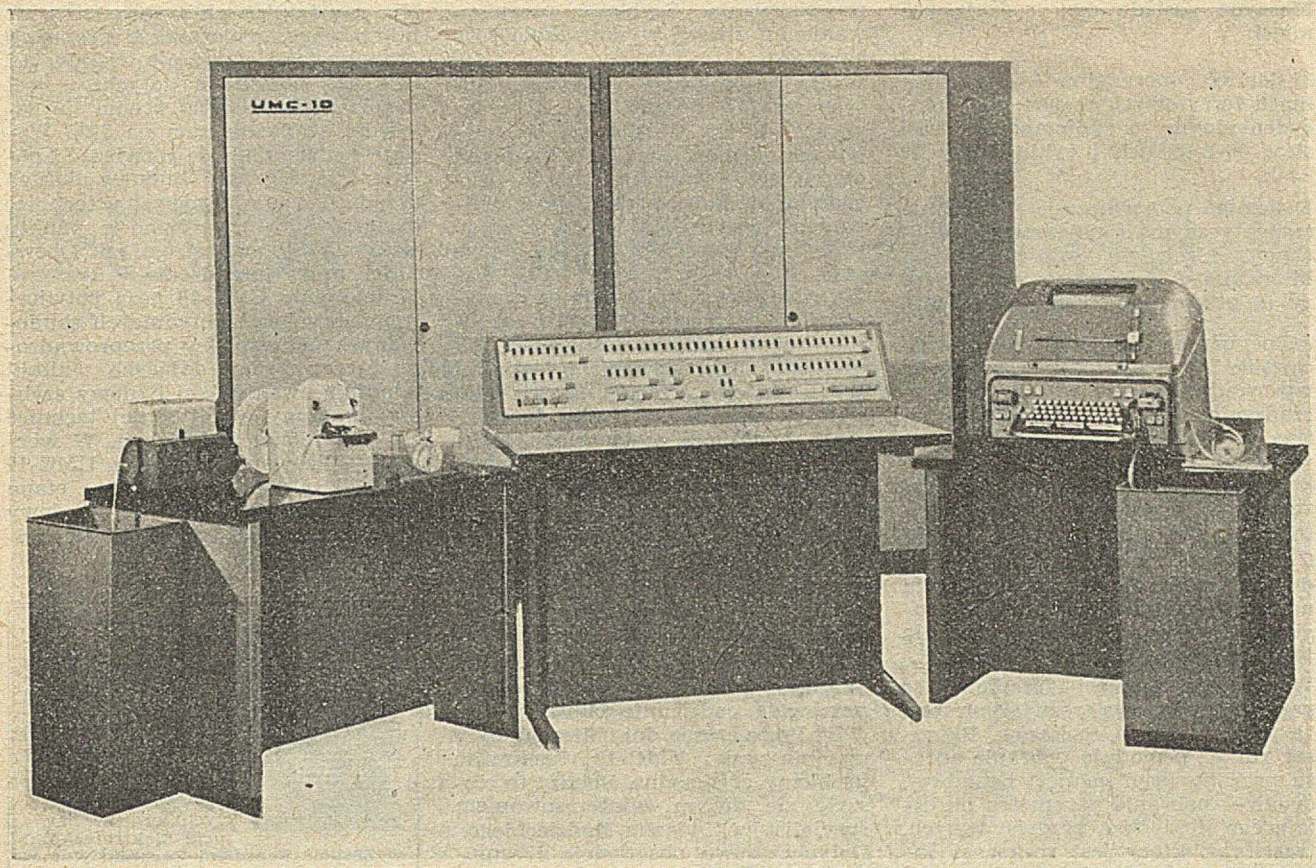
(ADL, nr 38, 1965)

● **W Australii** odczuwa się znaczny brak fachowców z dziedziny ETO. Na 300 maszyn cyfrowych zamówionych względnie zainstalowanych pracuje tam 3000 programistów i analityków. Liczba maszyn matematycznych wzrasta rocznie o około 30%. W roku 1966 potrzeba będzie dodatkowo około 1000 specjalistów z wyższym wykształceniem oraz 2000 ze średnim, aby zaspokoić potrzeby ETO.

(Datamation, nr 8, 1965)

● **Firma angielska** AEI wykonuje projekt pierwszej zautomatyzowanej kopalni węgla. Praca kopalni sterować będzie EMC CON/PAC 4000, angielska wersja EMC GE 4000.

(Electronics Weekly, nr 253, 1965)



Mgr inż. Jerzy SZEWCZYK
Katedra i Zakład
Budowy Maszyn Matematycznych
Politechniki Warszawskiej

Autor artykułu podaje krótki opis maszyny UMC-10 zbudowanej w Politechnice Warszawskiej.

681.14-523.8

UNIWERSALNA MASZYNA CYFROWA UMC-10

Uniwersalna maszyna cyfrowa UMC-10 została zbudowana w wyniku prac badawczych z zakresu technologii i konstrukcji rozpoczętych w końcu 1962 r. Pierwotne założenia dotyczyły opracowania i zbudowania:

1) tranzystorowych układów podstawowych dla maszyn cyfrowych w technice dynamicznej, opartych na elementach krajowych,
2) magnetycznej pamięci bębnowej o zwiększonej gęstości zapisu,
3) modułu pamięci operacyjnej na rdzeniach ferrytowych,
4) zbadania możliwości zastosowania nowego rodzaju montażu, tzw. techniki bezłączówkowej.

Po pozytywnym rozwiązaniu postawionych założeń, dotyczących układów i pamięci, postanowiono sprawdzić je w dużej sieci logicznej w celu zbadania niezawodności zbudowanych podzespołów. Dla przyśpieszenia prac oparto się na sieci logicznej maszyny UMC-1. Dodatkowym istotnym czynnikiem dyktującym takie rozwiązanie był fakt, że w roku 1964 pracowało w Polsce w różnych ośrodkach około 30 maszyn UMC-1. Ośrodki te posiadały bogate biblioteki podprogramów i programów oraz wyszkoloną kadrę programistów. W tych warunkach budując maszynę o tym samym systemie programowania, tej samej, z punktu widzenia programowania, organizacji, ale o dużo lepszych parametrach eksploatacyjnych uzyskano wydajniejszą maszynę cyfrową nie wymagającą nowego oprogramowania. Przewidywano, że maszyny UMC-1 mogą stać się „satelitami" dla maszyn UMC-10. W połowie roku 1964 pierwszy laboratoryjny egzemplarz maszyny UMC-10 został oddany do eksploatacji.

Podstawowe dane są następujące. Jest to maszyna mikroprogramowana, synchroniczna, o częstotliwości podstawowej 200 kHz, szeregowa, jednoadresowa, stałoprzecinkowa (zmienny przecinek programowany). Długość słowa maszynowego — 36 bitów, słowo rozkazowe — 34 bity, z których 12 bitów stanowi część adresową, a 22 część operacyjną. System liczenia binarny o podstawie ujemnej, szybkość liczenia około 3000 operacji dodawania na sek.

Maszyna posiada dwa rodzaje pamięci:

1) pamięć operacyjną — na rdzeniach ferrytowych w systemie koincydencyjnym o pojemności 4096 słów 36-bitowych i cyklu pracy 10 μsek,

2) pamięć pomocniczą — na bębnie magnetycznym o pojemności 16 384 słów 36-bitowych; gęstości zapisu 7 bitów/mm w systemie modulacji fazy (2 przemagnesowania na 1 bit).

Jako urządzenie wejścia pracuje czytnik fotoelektryczny o szybkości wprowadzania 1000 zn/sek. Jako urządzenie wyjścia — dziurkarka taśmy papierowej o szybkości wprowadzania 150 zn/sek. Dodatkowo jako urządzenie wejścia—wyjścia zastosowano typowy dalekopis telekomunikacyjny o szybkości 10 zn/sek.

Cykl pracy maszyny składa się z dwóch kroków. W pierwszym kroku następuje pobranie rozkazu, w drugim — wykonanie. Czas trwania jednego kroku wynosi 0,18 msek.

Współpraca pamięci ferrytowej z pamięcią bębnową rozwiązana jest za pomocą trzech rozkazów. Pierwszy rozkaz powoduje pobranie adresu początkowego pamięci bębnowej, drugi — pobranie parametru określającego ilość słów przepisywanych, trzeci zaś, który jest rozkazem zasadniczym, zawierającym w części operacyjnej informacje o kierunku przepisywania (ferrytowa — bębnowa, lub bębnowa — ferrytowa), a w części adresowej adres początkowy pamięci ferrytowej. Pobranie trzeciego rozkazu jest jednocześnie początkiem włączenia automatyki przepisywania. Szybkość przepisywania informacji wynosi około 6000 słów/sek.

Wszystkie programy opracowane dotychczas dla maszyn UMC-1 w języku W-18 czy W-20 mogą być wykonane na maszynie UMC-10, dzięki czemu nowe programy można uruchamiać na maszynach UMC-1, a liczyć użytkowo na UMC-10, z czego wiele ośrodków już obecnie korzysta.

Dotychczasowe obliczenia wykonywane na maszynie UMC-10 z zakresu różnych dziedzin gospodarki, jak np. geodezji, planowania i realizacji zadań metodą PERT, fizyki ciała stałego, chemii, mechaniki teoretycznej, hydrologii, meteorologii, techniki kolejnictwa i innych potwierdziły jej wysoką sprawność i przydatność użytkową.

Na przełomie roku 1964/65 został zbudowany drugi egzemplarz maszyny, nieco zmodyfikowany konstrukcyjnie. Został on wystawiony na wystawie „INFORGA-65" w Moskwie w okresie 15.V—30.VI.65 r.

W czasie trwania wystawy maszyna pracowała codziennie około 10 godzin. Przez szereg dni obliczane były na maszynie UMC-10 konkretne problemy geodezyjne. Pokazy te cieszyły się dużym zainteresowaniem specjalistów Związku Radzieckiego. Dotychczasowe obserwacje i wnioski, jakie nasuwają się z eksploatacji maszyn UMC-10 są zadowalające. Potwierdziła się duża niezawodność układów podstawowych zbudowanych z elementów krajowych, głównie dzięki temu, że zaprojektowano układy dopuszczające duże rozrzuty parametrów elementów. Np. z zakupionych tranzystorów w biurze zbytu o normalnej produkcji otrzymywano odpad nie większy niż 20%. Na podstawie dotychczasowej eksploatacji maszyny ocenia się gotowość eksploatacyjną na 90%. Wydaje się, że udało się rozwiązać i potwierdzić celowość budowy dużych urządzeń tranzystorowych w technice bezłączówkowej zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i pewności pracy urządzenia.

W maszynie UMC-10 poza potwierdzeniem założeń dotyczących zbudowanych podzespołów przeprowadzono szereg badań dających wnioski odnośnie ewentualnej budowy szybszej maszyny w tej samej technice i o zmienionej organizacji. W wersji zrealizowanej maszyna UMC-10 stanowi zakończenie pewnego etapu prac Katedry i Zakładu Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej.

Mgr inż. Jerzy Szewczyk, dyplom magistra inżyniera otrzymał w roku 1956 na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej. W latach 1954—60 pracuje w Polskim Radio (ostatnio jako kierownik Sekcji Urządzeń Radiowych) oraz w Instytucie Elektrotechniki w Zespole Pracowni Techniki Numerycznej. Od roku 1960 początkowo na stanowisku zastępcy kierownika Laboratorium Badawczego w Zakładzie Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej, potem na stanowisku zastępcy kierownika Zakładu. Brał udział w opracowaniu technologicznym maszyny UMC-1. Główny konstruktor maszyny cyfrowej UMC-10.

Kursy programowania dla członków parlamentu angielskiego

Firma Elliott zwróciła się do kierownictw trzech angielskich partii politycznych z propozycją zorganizowania dla zasiadających w parlamencie członków tych partii — specjalnych kursów programowania maszyn matematycznych.

Uzasadniając tę propozycję, dyrekcja firmy podkreśla w swoich listach celowość zaznajomienia członków parlamentu z możliwościami zastosowań maszyn matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej. Zagadnienia automatyzacji w gospodarce i społecznych skutków postępu w tej dziedzinie są bowiem często przedmiotem debat parlamentarnych i członkowie parlamentu powinni być zorientowani w tej tematyce. Ze względu na dobro rozwoju gospodarczego Wielkiej Brytanii, należy w jak najszerszych kręgach społeczeństwa wzbudzić zainteresowanie najnowszymi osiągnięciami techniki automatyzacji, a właśnie członkowie parlamentu mają duży wpływ na kształtowanie się szerokiej opinii publicznej.

Proponowane kursy dla parlamentarzystów trwałyby około 2—3 dni i byłyby prowadzone w sposób bardzo przystępny. Chociaż nie przewiduje się po kursie żadnego formalnego egzaminu, przeszkoleni członkowie parlamentu będą w stanie samodzielnie opracowywać najprostsze programy celem rozwiązania na maszynach matematycznych.

Firma Elliott zaofiarowała, poza organizacją na swój koszt, bezpłatne udostępnienie jednej ze swych maszyn matematycznych (ewentualnie zainstalowanie maszyn w lokalach wszystkich trzech partii), celem przeprowadzenia zajęć praktycznych dla kursantów.

Jeśliby propozycja ta została zrealizowana, parlament angielski przeprowadziłby pierwszą w świecie akcję przeszkolenia parlamentarzystów w zakresie elektronicznej techniki obliczeniowej.

(BTA, nr 7, 1965, s. 322)

Samokształcenie programowane

Firma IBM-Deutschland wprowadziła dla użytkowników maszyn matematycznych produkcji IBM nową formę szkolenia w zakresie przetwarzania danych — tzw. nauczanie programowane — które całkowicie odbiega od dotychczasowych metod kształcenia.

Pod pojęciem nauczania programowanego rozumie się samokształcenie, opierające się na podręczniku, którego tekst ma formę logicznego układu, zawierającego celowo liczne luki i zapytania. Układ taki zmusza czytającego do systematycznej i dokładnej pracy, a poza tym do uzupełniania luk w tekście i odpowiadania na pytania, co jest znakomitą samokontrolą przyswojonych wiadomości. Nauczanie programowane jest uniezależnione od czasu, miejsca, nauczyciela, a tempo pracy nadaje sam uczeń. Może być prowadzone korespondencyjnie.

Firma IBM-Deutschland opracowała system szkolenia programowanego w dziedzinie przetwarzania danych kosztem dużych nakładów, ponieważ przystosowanie materiału jednej konwencjonalnej godziny lekcyjnej do systemu nauczania programowanego wymagało około 100 godzin pracy.

Metoda nauczania programowanego zdała egzamin. Stwierdzono, że uzyskane na tej drodze wyniki nauczania są lepsze i szybsze niż przy stosowaniu metod konwencjonalnych.

Od 1961 r. firma IBM przeszkoliła metodą nauczania programowanego ponad 60 000 pracowników swoich klientów. Kurs IBM zawarty jest w dwutomowym podręczniku „Einführung in die elektronische Datenverarbeitung" („Wprowadzenie do przetwarzania danych").

(BTA, nr 9, 1965, s. 422)

Mgr inż. Henryk ORŁOWSKI
Mgr inż. Wanda SCHILLING
Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji MPC

681.14—523.8:028

LECTOR — automatyczny czytnik dokumentów

W artykule opisano zasadę działania czytnika dokumentów firmy English Electric-Leo-Marconi oraz wytyczne do przygotowania dokumentów. Podano przykłady stosowanych dokumentów i wynikające z doświadczeń eksploatacyjnych wskazówki dla korzystających z czytnika.

Najpopularniejszymi nośnikami, służącymi do wprowadzania informacji do maszyn cyfrowych, są papierowe taśmy i karty dziurkowane. Niestety, przenoszenie informacji z dokumentów pierwotnych na taśmy i karty wymaga pracochłonnego ręcznego dziurkowania i sprawdzania. Koncepcja automatycznego czytnika dokumentów zrodziła się z dążenia do wyeliminowania tego etapu w procesie przetwarzania informacji. Wcześniej opracowane czytniki automatyczne odczytują znaki stawiane atramentem magnetycznym na kartkach przeznaczonych do dziurkowania albo drukowane cyfry. Pierwszy z tych systemów niezbyt nadaje się do czytania dokumentów pierwotnych, a drugi jest obecnie jeszcze zbyt skomplikowany technicznie.

Czytnik dokumentów LECTOR firmy English Electric-Leo-Marconi Computers Ltd. *) jest stosunkowo prostym urządzeniem służącym do automatycznego czytania formularzy, w których informacje w postaci kresek w odpowiednich rubrykach są wpisywane ręcznie, zwykłym ołówkiem lub długopisem. Czytnik LECTOR został pierwotnie zaprojektowany specjalnie do opracowywania zamówień na produkty piekarnicze w sieci barów samoobsługowych. Czytnik okazał się w eksploatacji tak użyteczny, że znajduje obecnie zastosowanie do odczytu różnego typu dokumentów, tam gdzie istnieje potrzeba masowego przetwarzania dokumentów jednego typu. Wypełnianie dokumentu odbywa się przez wpisywanie poziomej kreski w odpowiednim polu formularza, mającego specjalny układ wierszy i kolumn. Informacje odczytane z dokumentu są automatycznie perforowane na taśmie dziurkowanej. Należy podkreślić, że perforacja na taśmie określa jedynie miejsce postawienia kreski na dokumencie, nie określa natomiast bezpośrednio znaczenia informacji. Przyporządkowanie wartości liczbowych określonym miejscom na dokumencie jest dokonywane w maszynie cyfrowej po odczytaniu taśmy dziurkowanej, za pomocą programu właściwego dla danego typu formularza. Zapewnia to dużą elastyczność w możliwościach wykorzystania czytnika LECTOR.

W nowszym rozwiązaniu, czytnik LECTOR w wersji AUTOLECTOR, pracuje bezpośrednio „on-line" na wejściu maszyny cyfrowej LEO III, co eliminuje produkcję taśmy dziurkowanej jako nośnika pośredniego.

Postać dokumentów

Formularz dokumentu (rys. 1) może posiadać maksimum 16 kolumn i 99 wierszy służących do wpisywania kresek. Każda kolumna znakowa zajmuje 7,62 mm szerokości. Kolumny umieszczone są z prawej strony formularza, z lewej — napisy wyjaśniające znaczenie poszczególnych wierszy formularza.

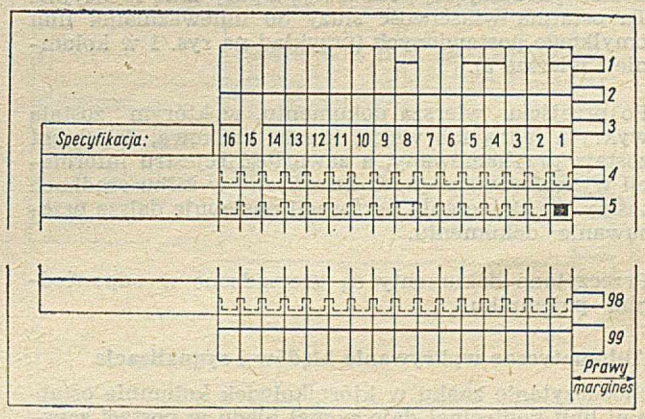
Gęstość rozstawienia wierszy dobiera się zależnie od potrzeby, nie więcej jednak niż 6 wierszy na każde 25,4 mm długości formularza. Należy zauważyć, że im rzadziej są rozstawione wiersze, tym mniejsza jest wymagana dokładność wykonania nadruku i tym łagodniejsze są wymagania na stabilność wymiarów użytego papieru.

Dopuszczalna szerokość formularzy leży w granicach od 130 do 250 mm, a długość od 152 do 450 mm. Długość formularzy musi być co najmniej o 25 mm większa niż ich szerokość.

Z prawej strony formularza przewidziana jest dodatkowa kolumna nr 0, w której drukuje się parami linie lokacyjne, sygnalizujące czytnikowi miejsce na formularzu, z których winien następować odczyt. Poza miejscami ograniczonymi przez linie lokacyjne mogą być wydrukowane dowolne napisy i linie, ponieważ są one ignorowane przez czytnik.

W pierwszym wierszu formularza wydrukowana jest w kodzie dwójkowo-dziesiętnym ilość wierszy przewidzianych do odczytania z formularza (np. 99 na rys. 1). Wskaźnik ten służy do automatycznej kontroli poprawności odczytu.

W drugim wierszu wydrukowana jest ciągła linia przez wszystkie kolumny, służąca do automatycznego sprawdzania prawidłowości działania układów czytających poszczególne kolumny.



1. Ramowy układ formularza

*) W Polsce czytnik LECTOR jest zainstalowany w Centralnym Ośrodku Przetwarzania Informacji Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego, w Międzylesiu pod Warszawą.

W trzecim wierszu linia ciągła jest wydrukowana w tych kolumnach, które mają być czytane. Rys. 1 przedstawia formularz, w którym będzie ignorowana kolumna 15.

Dalsze wiersze służą do wpisywania znaków. Miejsca przewidziane do wstawiania kresek są znaczone kreskowaną linią łamaną, w prawidłowym miejscu. Rys. 1 przedstawia wycinek formularza, przewidujący wykorzystanie wszystkich możliwych miejsc, przy czym w kolumnie 8 wiersza 5 jest wpisana kreska. W praktyce (rys. 5, 6) wykorzystuje się tylko niektóre miejsca.

W ostatnim wierszu formularza drukowana jest linia ciągła przez wszystkie kolumny, służąca do ponownej kontroli działania urządzeń odczytujących w czytniku. Odstęp pomiędzy liniami lokalizacyjnymi, wyznaczającymi położenie ostatniego wiersza, jest większy od normalnego, co służy do sygnalizacji układom czytnika końca odczytu.

Nadruk na formularzu musi być wykonany ściśle równolegle do prawej krawędzi formularza. Odległość nadruku od prawej krawędzi musi być dokładnie zachowana, chociaż dla różnych formularzy może być odmienna.

Kolor czerwony jest w ogóle „nie widziany" przez czytnik. Dlatego na obu stronach formularza można drukować kolorem czerwonym znaki i napisy. Na odwrocie formularza można wykonywać nadruki tylko farbą czerwoną ze względu na prześwity.

Zasada działania

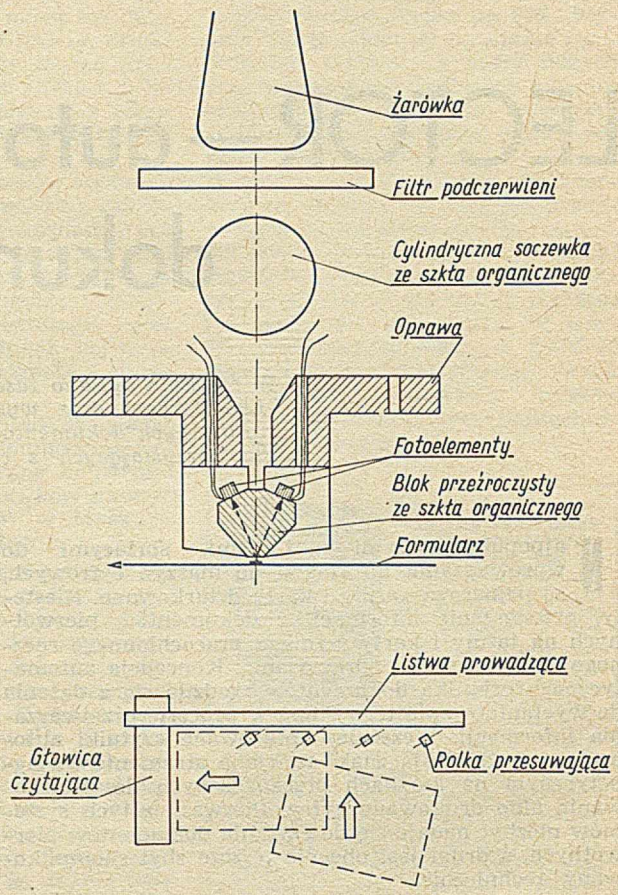
Dokumenty są podkładane do czytnika LECTOR ręcznie przez operatora, stroną zapisaną do góry. Dokument zostaje jednym brzegiem uchwycony przez szereg rolek (dolna część rys. 2). Rolki powodują przesuw dokumentu i dociśnięcie jego prawej krawędzi do listwy prowadzącej, co zapewnia prawidłowe położenie dokumentu w czasie jego przesuwania pod głowicą czytającą. Światło z zespołu żarówek (górna część rys. 2) umieszczonych nad głowicą czytającą jest skupiane za pomocą cylindrycznej soczewki w wąską wiązkę równoległą, która pada prostopadle na przesuwany dokument. Pary fotoelementów, oddzielne dla każdej kolumny, reagują na światło odbite od powierzchni papieru. Wykorzystywany jest sygnał, który powstaje w momencie przejścia światła z miejsca czarnego (kreska) na miejsce białe. Wielkość sygnału jest proporcjonalna do wielkości zmiany światła odbitego, czyli że sygnał jest tym większy, im kreska jest ciemniejsza, a tło jaśniejsze. Sygnały powstające przy czytaniu linii lokacyjnych sterują bramkami na wejściach układów logicznych czytnika. Dzięki temu w czytniku zostają zarejestrowane tylko te sygnały znakowe, które powstały po odczytaniu pierwszej z pary linii lokacyjnej, a przed odczytaniem drugiej z pary linii lokacyjnej. Z takiej konstrukcji czytnika wynikają dwie konsekwencje: a) nie są rejestrowane linie i znaki położone poza liniami lokacyjnymi, b) są ignorowane znaki o szerokości wykraczającej poza drugą z pary linię lokacyjną. Ta ostatnia właściwość służy do unieważniania linii omyłkowo postawionych (przykład na rys. 1 w kolumnie 1 wiersza 5).

Po przejściu wiersza dokumentu, w którym została wykryta jedna lub więcej kreska znakowa, dokument zostaje przyhamowany, a zawartość rejestru informacji wyperforowana przez dziurkarkę w kilku rządkach taśmy. Po skończeniu perforacji następuje dalsze przesuwanie dokumentu.

Przeczytane dokumenty są gromadzone w odpowiednim pojemniku.

Automatyczne wykrywanie błędów i sygnalizacje

Nieodczytanie znaku w którejkolwiek kolumnie ostatniej linii kontrolnej daje sygnał błędu w postaci zapalenia się lampki MISREAD (błąd odczytu) oraz zatrzymanie pracy czytnika. Ten sam wskaźnik błędu działa w przypadku skrzywienia dokumentu pod głowicą czytającą oraz przy niewłaściwym ustawieniu sprzęgła lub hamulca, co powoduje poślizgi dokumentu.



2. Konstrukcja czytnika

Po wykryciu ostatniej linii lokacyjnej odbywa się w czytniku porównanie ilości par linii lokacyjnych, zliczonych w trakcie przesuwania dokumentu, z ilością linii zadeklarowaną dla danego dokumentu. W przypadku niezgodności tych liczb powstaje sygnał błędu w postaci zapalenia się lampki MISCOUNT (błąd liczenia).

W obu przypadkach MISREAD i MISCOUNT dokument zostaje zatrzymany w mechanizmie, a operator musi nacisnąć klucz EJECT FORM (odrzucenie formularza). Wtedy dokument nie jest czytany, lecz spada do kasety na formularze źle odczytane. Jednocześnie na taśmie zostaje wydziurkowany zespół znaków E.F.

Na dokumentach wypełnianych ręcznie mogą się zdarzać znaki wątpliwe, słabiej narysowane lub plamy w obszarze odczytu. Wykrycie znaku wątpliwego nie jest wizualnie sygnalizowane i nie wstrzymuje pracy czytnika. Natomiast istnieją dwie alternatywy zadziałania czytnika, z których jedną wybiera się przez odpowiednie nastawienie tabliczki programowej: albo formularze, z których odczytane były wątpliwe znaki, zostaną skierowane do oddzielnej kasety, albo są skierowane razem z dobrze przeczytanymi formularzami, aby nie mieszać kolejności dokumentów. Fakt wątpliwego odczytania znaku jest odnotowany przez wydziurkowanie zespołu znaków DM, po czym następuje dziurkowanie zawartości wiersza wątpliwego tak, jak go czytnik przeczytał. Dalej czytnik działa w sposób normalny.

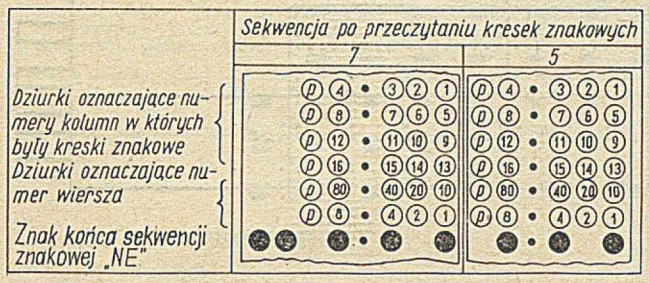
Kod dziurkowania

Na wyjściu czytnika można otrzymać taśmę 5-, 7- lub 8-ścieżkową. Dostosowanie czytnika do rodzaju żądanej taśmy odbywa się za pomocą tabliczki programo-

wej. Na taśmie 5- lub 7-ścieżkowej ilość dziurek w jednym rządku jest zawsze nieparzysta, na taśmie 8-ścieżkowej — zawsze parzysta. Układ dziurek na taśmie 8-ścieżkowej jest identyczny jak na 7-ścieżkowej, z tym że dodatkowo na ósmej ścieżce perforowana jest dziurka w celu dopełnienia sumy dziurek w rządku do liczby parzystej. Perforacji na ósmej ścieżce nie ma, gdy cały rządek jest pusty.

Kod dla kresek znakowych

Odczytanie wiersza zawierającego jedną lub więcej kresek znakowych powoduje wydziurkowanie przez czytnik siedmiu rządków dziurek, gdzie 1 ÷ 4 podają numery kolumn, w których były postawione kreski, 5 ÷ 6 podają numer wiersza, którego dotyczy informacja, a 7 zawiera znak „NE" — koniec liczby. Wartości wagowe poszczególnych pozycji dziurek przedstawia rys. 3

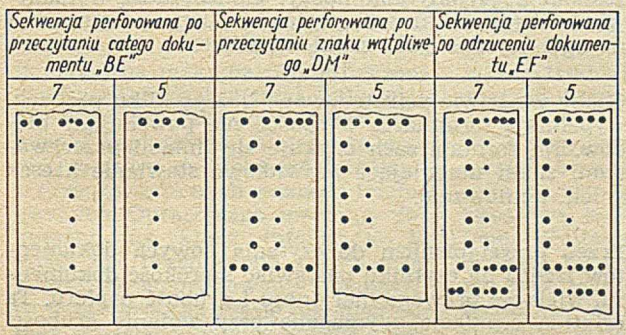


3. Kod dla kresek znakowych

Na pozycji P dziurki znajdują się wtedy, gdy ilość pozostałych dziurek w wierszu jest parzysta, co zapewnia nieparzystość sumarycznej ilości dziurek w każdym rządku.
Właściwość ta służy do sprawdzania poprawności dziurkowania i odczytywania taśmy perforowanej.

Kod dla wskaźników

Na rys. 4 podane są układy znaków dla sekwencji dziurkowanych: po zakończeniu czytania całego formularza — znak „BE", po odczytaniu znaku wątpliwego — znak „DM", po przyciśnięciu klucza „EJECT FORM", czyli po odrzuceniu formularza, który został błędnie odczytany — znak „EF".



4. Kod dla wskaźników

Możliwości wykorzystania czytnika w różnych układach pracy

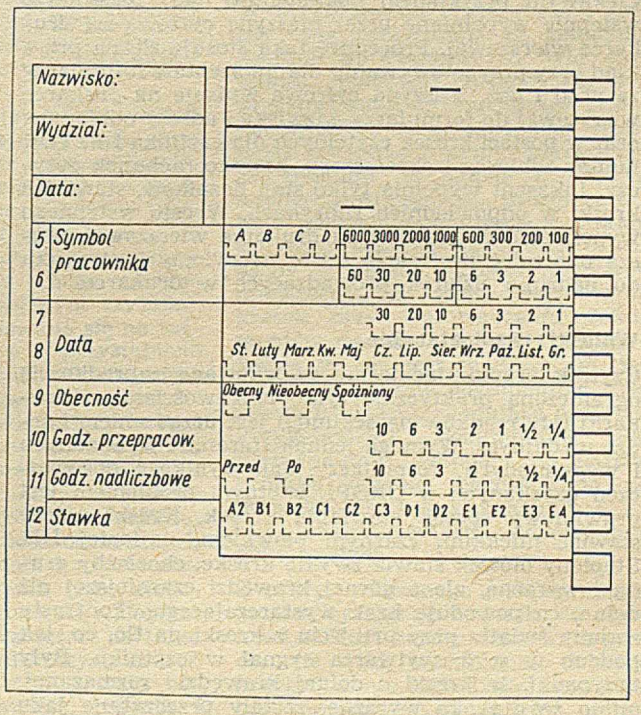
Czytnik jest wyposażony w tabliczkę programową, na której za pomocą wtyczek można ustawić różne rodzaje pracy czytnika.
— Pracę z kontrolą ilości przeczytanych wierszy względem nadruku na formularzu (system AUTO) lub względem liczby nastawionej na przełącznikach umieszczonych na pulpicie (system MANUAL).
— Zasadniczo czytnik skonstruowany jest do produkowania taśmy 7-ścieżkowej, można jednak nastawić czytnik do produkowania taśmy 5- lub 8-ścieżkowej. Poza ustawieniem wtyków na tabliczce programowej wymaga to przestawienia jednego pokrętła w mechanizmie dziurkarki.

— W sekwencji znaku „EF" i „DM" występuje 5 kolejnych dziurek na piątej ścieżce. Perforację tę można anulować.
— Standardowo przyjęto przyporządkowywać kolejnym kolumnom znaki, jak na rys. 3. Kod ten można dowolnie zmienić.
— Można również zmienić kod dla perforacji numerów wierszy. W systemie „MANUAL" można anulować analizowanie poszczególnych kolumn dokumentu przez odpowiednie nastawienie na tabliczce programowej, w systemie „AUTO" — przez odpowiedni nadruk na formularzu w wierszu 3.
— Ustawia się, czy dokumenty wątpliwie odczytane mają być odrzucane do oddzielnego pojemnika, czy w celu zachowania prawidłowej kolejności mają być gromadzone razem z dokumentami odczytanymi poprawnie.
— Czytnik posiada układ pracy „SENTINEL", służący do dziurkowania nagłówka na początku rolki taśmy, znaku zakończenia rolki taśmy i znaku zakończenia zbioru informacji. Druk „SENTINEL" realizuje się podkładając specjalnie wypełnione formularze oraz przyciskając przełącznik „SENTINEL" na pulpicie czytnika. Wydziurkowane znaki służą programowi w maszynie cyfrowej do: a) identyfikacji, czy założona została prawidłowa taśma, b) zatrzymania czytnika taśmy po zakończeniu rolki taśmy, w celu podłożenia nowej, c) zakończenia wczytywania po odczytaniu pełnego zbioru informacji.

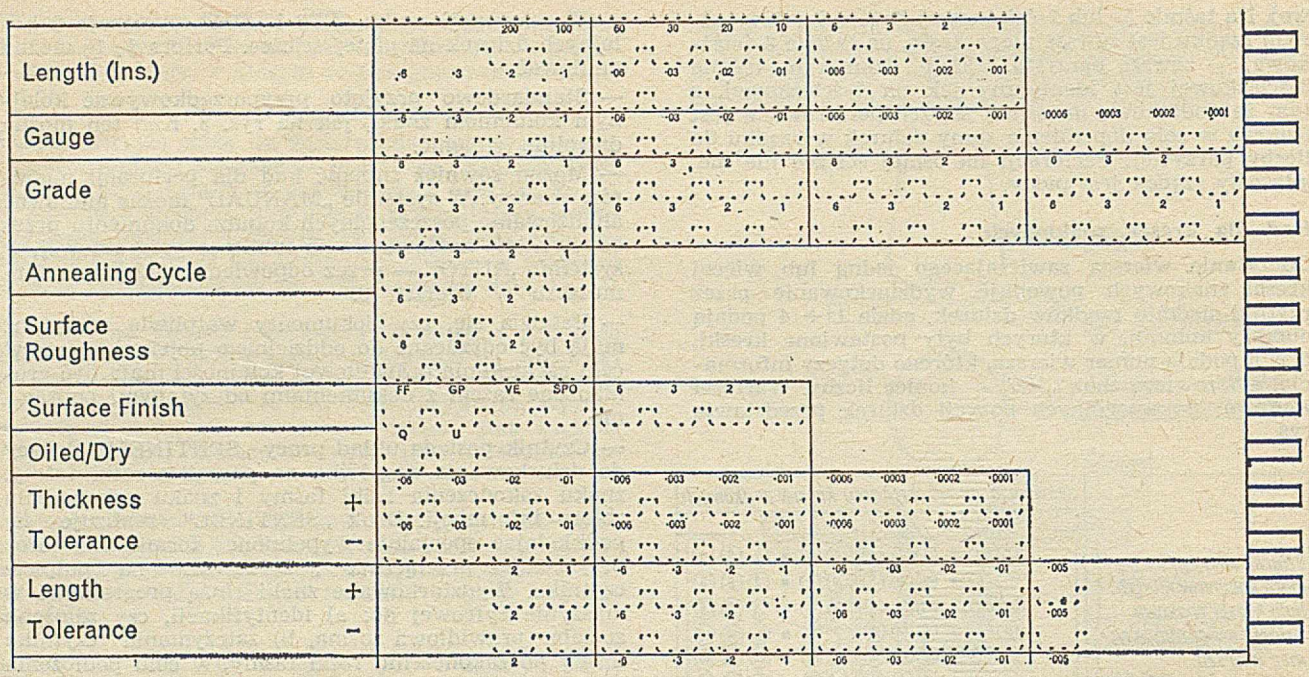
Przykłady zastosowań

Przytoczono dwa przykłady zastosowań dokumentów „LEO" w różnych dziedzinach. Przykłady te mogą dać pogląd, jak szeroki jest zakres możliwości stosowania dokumentów o różnych konfiguracjach kolumn i linii i różnych znaczeniach stawianych w nich kresek. Przytoczone przykłady charakteryzują zastosowania angielskie, dlatego przyjęte jednostki i symbole nie muszą mieć ścisłych odpowiedników w warunkach polskich.

Rys. 5 przedstawia indywidualną kartę pracy. Karta taka jest wypełniana codziennie dla każdego pracownika. W górnym lewym rogu karty dla celów łatwiejszej identyfikacji wpisuje się zwykłym pismem nazwisko pracownika, symbol wydziału oraz datę. Dane te nie są oczywiście czytane przez czytnik dokumentów. Wiersze 1 ÷ 3 i 13 służą zgodnie z zasadami poda-



5. Indywidualna karta pracy



6. Fragment formularza z charakterystyką blachy

nymi w p. 2 do celów sterowania czytnikiem. W wierszu 4 wydrukowany jest symbol dokumentu, który umożliwia sprawdzenie przez program w maszynie cyfrowej, czy w pliku dokumentów czytanych przez czytnik LECTOR nie zamieszał się dokument innego rodzaju niż te, które program ma analizować. Wiersze 5 ÷ 12 służą do wypełniania. W wierszu 5 i 6 wpisuje się symbol pracownika (litera i 4 cyfry), co jest dla maszyny cyfrowej odpowiednikiem jego nazwiska. Pozostałe rubryki wypełnia się zgodnie ze specyfikacją.

Rys. 6 przedstawia fragment formularza służącego do określania charakterystyk blachy. Formularze tego typu służą do dostarczania informacji wejściowych w systemie kompleksowej automatyzacji procesu sezonowania, walcowania i cięcia blachy.

Ciekawym przykładem dokumentów są formularze wstępnie wypełniane przez maszynę cyfrową na drukarce wierszowej. Procedurę taką stosuje się na przykład przy przygotowywaniu dla inkasentów formularzy za prąd i gaz. Maszyna cyfrowa wpisuje na drukarce wierszowej do formularzy nazwiska i adresy odbiorców oraz w postaci kresek czytelnych dla czytnika LECTOR numer odbiorcy i okres czasu, którego rachunek dotyczy. Inkasent wypełnia tylko stan liczników, stawiając kreski w odpowiednich rubrykach. W celu wstępnego wypełnienia formularzy na drukarce wierszowej, muszą one mieć perforację ściśle ustawioną w stosunku do nadruku dziurek prowadzących w drukarce.

Wnioski eksploatacyjne

Czytnik produkując taśmę dziurkowaną z prędkością ograniczoną praktycznie tylko możliwościami dziurkarki (110 rządków na sekundę) jest urządzeniem bardzo wydajnym. Wymaga jednak starannie wykonanych i wypełnionych formularzy. Jak wynika z doświadczeń uzyskanych w CROPI, istotnym problemem jest prawidłowy sposób stawiania kresek. Kreski należy stawiać miękkim, czarnym ołówkiem, najlepiej HB. Stępiony ołówek stawia zwykle kreskę, chociażby grubą i wyraźną, ale o górnej krawędzi czarniejszej niż dolna, co powoduje brak wystarczającego kontrastu zmiany światła przy przejściu z kreski na tło, co, jak podano w p. 3, wytwarza sygnał w czytniku. Były przypadki, że kreski o dolnej krawędzi rozmazanej, mimo że dla oka wyraźne, zostały przeczytane jako wątpliwe, a nawet nie zauważone.

Kreski muszą wypełniać dokładnie obszar zarezerwowany dla jednej kolumny. Kreska musi być ciągła, o jednakowej intensywności, narysowana poziomo w miejscu oznaczonym na formularzu, bez odchyleń. Jeżeli kreska jest krzywa i wychodzi poza poziom wyznaczony przez parę linii lokacyjnych, wówczas zostaje potraktowana jako znak wątpliwy lub nie zauważona. Wybrzuszenie kreski o 1 mm powoduje błędy przy najgęściej ustawionych liniach lokacyjnych.

Anulowania kresek mylnie lub niepotrzebnie postawionych dokonuje się przez zaczernienie tym samym ołówkiem pola pod kreską do poziomu poniżej dolnej linii lokacyjnej. Zaczernienie musi być dokładne i jednolite bez białych plam. Pozostawienie drobnych białych plam na czarnym tle może spowodować, że znak zostanie odczytany jako dobry. Nie zaleca się wymazywania zbędnych kresek, ponieważ plamy po gumce są na ogół czytane jako znaki wątpliwe.

Osoby właściwie poinstruowane (już po kilku próbach) wypełniają formularze w sposób nie powodujący błędów. Na formularzach drukuje się liniami przerywanymi znaki ułatwiające prawidłowe stawianie kresek i ich anulowanie.

Przed przystąpieniem do czytania nowych dokumentów trzeba na czytniku nastawiać szerokość dokumentu, wielkość prawego marginesu i grubość papieru. Ta ostatnia regulacja, wymagana przy zmianie grubości papieru o więcej niż 0,1 mm, może być wykonana tylko przez wykwalifikowanego technika. Przy zmianie odcienia koloru tła formularza trzeba regulować wzmacniacze w układach odczytujących.

Podawanie kolejnego dokumentu przez operatora może mieć miejsce dopiero po zapaleniu się lampki READY. Wcześniejsze podanie dokumentu powoduje zablokowanie mechanizmu (łatwe do usunięcia) lub całkowite niezauważenie przez czytnik drugiego z podanych dokumentów. Dokument należy podawać tak, aby lewa strona została najpierw uchwycona przez rolki przesuwające (rys. 2b). Inne podanie dokumentu powoduje skrzywienie formularza pod głowicą czytającą, co powinno być sygnalizowane przez zapalenie się lampki MISREAD. Były jednak wypadki, że źle podłożony formularz przeszedł bez wskaźników błędu, a poszczególne informacje zostały całkowicie zgubione.

Perforacja wskaźników błędów zakłóca normalny porządek na taśmie dziurkowanej. Program w maszynie cyfrowej powinien po wykryciu takich znaków kontynuować przetwarzanie pozostałych prawidłowo odczytanych dokumentów oraz drukować zestawienie wątpliwie i błędnie odczytanych dokumentów. Program powinien być tak zaplanowany, aby te błędne i wątpliwe dokumenty po sprawdzeniu i powtórnym wyperforowaniu zostały wprowadzone do maszyny jako uzupełnienie dotychczasowych obliczeń, bez konieczności powtarzania obliczeń od początku.

Mgr inż. Henryk Orłowski, adiunkt, ukończył w r. 1958 kurs magisterski na Wydziale Łączności Politechniki Wrocławskiej w specjalności automatyki i telemechaniki przemysłowej. Pracował w Centralnym Biurze Konstrukcyjnym Obrabiarek, a od roku 1961 w Instytucie Elektrotechniki, konstruując i uruchamiając urządzenia cyfrowe do programowanego sterowania obrabiarek. W roku 1963 był na 4-miesięcznym kursie konserwacji w firmie Elliott w Londynie. Obecnie w Centralnym Resortowym Ośrodku Przetwarzania Informacji Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego (przy Instytucie Elektrotechniki), kieruje Pracownią Konserwacji maszyny cyfrowej Elliott 803 i urządzeń pomocniczych.

Mgr inż. Wanda Schilling otrzymała dyplom w roku 1959 na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, kończąc Sekcję Przyrządów Pomiarowych i Miernictwa Elektrycznego. Pracowała w Fabryce Tranzystorów „Tewa", następnie przez 3 lata w Zakładzie Doświadczalnym IMM. W roku 1962 była na 9-miesięcznym kursie w firmie „Compagnie des Machines Bull" w Paryżu. Obecnie pracuje w Centralnym Resortowym Ośrodku Przetwarzania Informacji Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego, przy konserwacji maszyny „Elliott 803". W roku 1965 była w firmie English Electric — Leo — Marconi Computers w Londynie na kursie eksploatacji czytnika LECTOR.

Mgr Jan WIERZBOWSKI
Instytut Maszyn Matematycznych

681.14—523.8:028

Pewne doświadczenie z LECTOREM

Korzystając z możliwości wypróbowania czytnika LECTOR wystawionego na Targach Poznańskich w 1964 r. Instytut Maszyn Matematycznych wraz z Departamentem Techniki Ministerstwa Łączności przeprowadził pewien eksperyment, w celu stwierdzenia przydatności LECTORA. Do przeprowadzenia eksperymentu wybrano pracę, już zrobioną na maszynach analityczno-liczących, której wyniki były znane. Wybrano 2270 kart dziurkowanych, z zapisanymi (długopisem oraz przy pomocy dziurek) informacjami z przeprowadzonych rozmów telefonicznych. Opracowano specjalny dokument, na który informacje te miały być przeniesione. Okazało się jednak, że wydrukowanie dokumentu w tak krótkim czasie jest niemożliwe, a nawet w przypadku nie ograniczonego czasu trudne ze względu na wymaganą przez LECTOR precyzję druku. W Anglii formularze są drukowane specjalnie opracowaną techniką. Wobec powyższego przystosowano formularze dostarczone przez firmę English Electric LEO, których przeznaczenie było inne. Po bardzo krótkim przeszkoleniu kilka osób przystąpiło do przeniesienia informacji na przygotowane formularze. Okazało się, że mimo niepełnego przystosowania wzoru formularza, osoby kodujące nie miały żadnych wątpliwości ani trudności w stawianiu kresek, jednakże same kreski nie zawsze były poprawne.

Prospekty reklamowe czytnika LECTOR podają, że kreski można stawiać dowolnym piórem, długopisem lub ołówkiem. Informacja ta jest jednak zbyt optymistyczna, gdyż istnieją pewne wymagania, np. ołówek powinien posiadać odpowiednią twardość oraz powinien być dobrze zatemperowany. Tych zasad nie przestrzegano i stąd powstały poważne trudności przy odczytywaniu znaków przez maszynę LECTOR.

Po przygotowaniu dokumentów zwrócono się o przystosowanie czytnika do współpracy z taśmą pięciokanałową, co jak wiadomo jest możliwe. Wystawcy czytnika nie zgodzili się na to, być może dlatego że nie było wśród nich odpowiedniego fachowca, lub nie chcąc niczego zmieniać w wystawionym czytniku. Wobec tego zdecydowano się na taśmę ośmiokanałową i przystąpiono do pracy z czytnikiem. Praca mimo trudnych warunków (wysoka temperatura, tłumy zwiedzających itp.) przebiegała poprawnie, jednakże prawie 50% dokumentów uznanych zostało przez czytnik za wątpliwe lub błędne i odrzucone do specjalnej kasety. Tak duża ilość odrzuconych dokumentów wynikała z użycia nieodpowiedniego ołówka lub niedokładnego zatemperowania. Dopiero po wzmocnieniu czułości czytnika oraz poprawieniu niektórych kresek większość dokumentów została poprawnie wyperforowana, jedynie 4 dokumenty (na 227, 10 rozmów na każdym dokumencie) do końca nie zostały przez czytnik uznane za poprawne. Należy dodać, że wszystkie dokumenty uznawane przez czytnik za wątpliwe lub błędne były odrzucone do odrębnej kasety, a na taśmie był dziurkowany odpowiedni znak.

Wyprodukowana przez czytnik taśma była sprawdzona na maszynie ZAM-2. Sprawdzenie to było dość trudne, ponieważ ZAM-2 nie jest przystosowana do współpracy z taśmą ośmiokanałową, jednakże trudności pokonano i wyniki porównano ze znanymi wynikami z maszyn analityczno-liczących. Rozbieżności było niewiele i wszystkie wynikały ze złego postawienia kresek przez osoby kodujące (kreski w złych miejscach) lub złego poprawienia kresek przy wprowadzaniu dokumentów do czytnika. Należy tu wyjaśnić, że nie jest to dowodem, jakoby wypełnianie dokumentów było rzeczą trudną i powodującą pomyłki. Przygotowania dokumentów dla eksperymentu dokonano w bardzo krótkim okresie, bezpośrednio po przeszkoleniu i co najważniejsze, na nie przygotowanych odpowiednio dokumentach.

Z przeprowadzonego eksperymentu można wyciągnąć wniosek, że czytnik LECTOR bardzo usprawnia pracę, ale pod warunkiem dobrego przygotowania organizacyjnego i dobrze opracowanych wzorów dokumentów.

511.118:681.14—523.8

Liczby w maszynach dwójkowych

Binarny zapis liczb

Binarny system liczenia został zastosowany dopiero do maszyn cyfrowych, lecz pochodzenie jego sięga lat 3000 p.n.e.; wzmianki o tym systemie znajdujemy bowiem w chińskich księgach tego okresu.

Historyczne odkrycie systemu binarnego zawdzięczamy Leibnitzowi, który jednak znacznie więcej słów poświęcił jego wspaniałej prostocie, niż znalazł dlań zastosowań.

Dopiero jeden z największych matematyków naszego stulecia John von Neumann zastosował go do przedstawienia liczb w elektronicznych maszynach cyfrowych (w maszynie EDVAC). Pomysł binarnej reprezentacji liczb w maszynach cyfrowych był jedną z fundamentalnych idei, która w niezmienionej niemal formie jest stosowana we współczesnych maszynach. Wspaniałość idei zawarta jest w tym, że binarny system pozwala na wyrażenie wielkości liczbowych za pomocą układów dwustabilnych, które w elektronicznej realizacji są niezawodne. O tym, że idea ta nie jest tak oczywista, jak nam się dziś z perspektywy lat wydaje, może świadczyć fakt, że pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa ENIAC wykonywała działania na liczbach przedstawionych w tradycyjnym zapisie dziesiętnym.

W celu przedstawienia idei zapisu systematycznego (zapisami systematycznymi są niemal wszystkie stosowane w maszynach zapisy dwójkowe), rozważmy sposób przedstawiania liczb w konwencjonalnym zapisie dziesiętnym, który również jest zapisem systematycznym.

Rozważmy, w jaki sposób wyznaczamy wartość np. liczby 7013,12

$$7013{,}12 = 7 \times 1000 + 0 \times 100 + 1 \times 10 + 3 \times 1 + 1 \times 0{,}1 + 2 \times 0{,}01$$

lub

$$7013{,}12 = 7 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

Zauważmy, że każdej pozycji przyporządkowana jest waga. Waga ta w zapisie dziesiętnym jest całkowitą potęgą liczby 10. Liczba dziesięć jest podstawą rozwinięcia systemu dziesiętnego. Systematyczność zapisu charakteryzuje się tym, że pierwszej pozycji przed przecinkiem odpowiada waga będąca zerową potęgą podstawy rozwinięcia, a waga poprzednia i następna względem danej może zostać utworzona przez pomnożenie wagi danej odpowiednio przez minus pierwszą i pierwszą potęgę podstawy rozwinięcia.

Jeżeli podstawę rozwinięcia oznaczymy jako g, a cyfry oznaczymy symbolem a_j, $(j = 0,1,\ldots, g-1)$, to liczbę A można przedstawić jako:

$$A = \sum_{j=-\infty}^{+\infty} a_j g^j$$

Jeżeli zbiór wszystkich możliwych cyfr ograniczymy do 0 i 1, jak ma to miejsce w przypadku zapisów binarnych, to podstawa rozwinięcia równa liczbie różnych cyfr wyniesie 2. Postępując analogicznie do zapisu dziesiętnego możemy określić wartość liczby 1011,01 jako:

$$1011{,}01 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

Wartość dziesiętną danej liczby łatwo określić na podstawie tego zapisu. Wynosi ona: 11,25.

Zarówno dla systemu dziesiętnego, jak i przedstawionego wyżej systemu binarnego fakt, że za pomocą

Tablica 1

2^k	k	2^{-k}
1	0	1.0
2	1	0.5
4	2	0.25
8	3	0.125
16	4	0.0625
32	5	0.03125
64	6	0.015625
128	7	0.0078125
256	8	0.00390625
512	9	0.001953125
1024	10	0.0009765625
2048	11	0.00048828125
4096	12	0.000244140625
8192	13	0.0001220703125
16384	14	0.00006103515625
32768	15	0.000030517578125
65536	16	0.0000152587890625
131072	17	0.00000762939453125
262144	18	0.000003814697265625
524288	19	0.0000019073486328125
1048576	20	0.00000095367431640625
2097152	21	0.000000476837158203125
4194304	22	0.0000002384185791015625
8388608	23	0.00000011920928955078125
16777216	24	0.000000059604644775390625
33554432	25	0.0000000298023223876953125
67108864	26	0.00000001490116119384765625
134217728	27	0.000000007450580596923828125
268435456	28	0.0000000037252902984619140625
536870912	29	0.00000000186264514923095703125
1073741824	30	0.000000000931322574615478515625
2147483648	31	0.0000000004656612873077392578125
4294967296	32	0.0000000002328306436538696289062
8589934592	33	0.0000000001164153218269348144531
17179869184	34	0.0000000000582076609134674072265
34359738368	35	0.0000000000291038304567337036132
68719476736	36	0.0000000000145519152283668518066
137438953472	37	0.0000000000072759576141834259033
274877906944	38	0.0000000000036379788070917129516
549755813888	39	0.0000000000018189894035458564758
1099511627776	40	0.0000000000009094947017729282379

cyfr tych systemów można przedstawiać jedynie liczby dodatnie, pomijany jest milczeniem. Dla przedstawienia zarówno liczb dodatnich jak i ujemnych niezbędne jest wprowadzenie co najmniej jednego dodatkowego znaku (znak „minus", przy czym jego opuszczenie oznacza liczbę dodatnią). Zazwyczaj dla wygody wprowadza się dwa symbole (+ i —). Umowa ta wystarcza dla przedstawienia liczb obu znaków na papierze. Natomiast w maszynie cyfrowej nie dysponujemy dodatkowymi symbolami prócz 0 i 1. Jednakże w odróżnieniu od zapisu na papierze zapis liczby w maszynie cyfrowej ograniczony jest do ściśle określonej liczby pozycji (najczęściej ok. 40). Przy ograniczonej liczbie pozycji można pierwszą pozycję (pierwszą z lewej strony) przeznaczyć na przechowywanie znaku liczby (1 — gdy ujemna, 0 — gdy dodatnia), podczas gdy pozostałe pozycje określają moduł liczby. Zapis taki nosi nazwę znaku — modułu. Jest to ten sam sposób przedstawiania liczb, który przyjmujemy w konwencjonalnym zapisie dziesiętnym.

Ponadto niemal we wszystkich maszynach cyfrowych ogranicza się zakres liczb, na których operuje maszyna, do liczb ułamkowych, tzn. ustala przecinek bezpośrednio po pozycji znaku. Tak więc przykładowe 5-bitowe słowo w zapisie znaku i modułu reprezentuje następujące liczby:

1,0001	— 1/16	= — 0,0625
1,1000	— 1/2	= — 0,5
1,0000	— 0	
0,1100	3/4	= 0,75
0,0000	+ 0	

(podobnie jak w zapisie dziesiętnym zero można zapisać jako + 0 i — 0).

W związku z ograniczeniem liczb, które można przedstawić w maszynie do liczb ułamkowych, powstaje pytanie, w jaki sposób należy przedstawić wynik dodawania dwu liczb ułamkowych większy od jedności (lub mniejszy od minus jedności). Najogólniej rzecz biorąc wynik taki jest nieprawidłowy i powoduje w maszynie stan zwany „nadmiarem", który może być sygnalizowany programiście. Jeżeli programista przewidział w programie możliwość powstania takiej sytuacji, wynik może zostać odpowiednimi operacjami doprowadzony do zakresu maszyny. W przeciwnym przypadku wynik jest błędny.

Reprezentacja zmiennoprzecinkowa

Większości problemów związanych z powstawaniem nadmiaru w maszynie cyfrowej można uniknąć stosując reprezentację zmiennoprzecinkową. W odróżnieniu od reprezentacji zmiennoprzecinkowej reprezentacja poprzednio omawiana nosi nazwę stałoprzecinkowej.

W reprezentacji zmiennoprzecinkowej liczba jest reprezentowana przez parę liczb. Pierwsza z dwu liczb zwana jest częścią ułamkową, druga wykładnikiem. Przykładowo liczba: $+ 7013{,}12 = + 0{,}701312 \times 10^4$ jest reprezentowana jako:

$$+ 701312 \quad + 4$$

$— 0{,}00167 = — 0{,}167000 \times 10^{-2}$ jest reprezentowana jako:

$$— 167000 \quad — 2$$

W celu uniknięcia konieczności wprowadzania znaku wykładnika zazwyczaj przedstawia się ją jako sumę wykładników z pewną stałą dodatnią np. 50. W tym przypadku podane wyżej dwie liczby będą reprezentowane jako:

$$+ 701312 \; 54$$
$$— 167000 \; 48$$

Łącząc te dwie liczby w jedną w kolejności: znak, wykładnik, część ułamkowa otrzymujemy:

$$+ 54701312$$
$$— 48167000$$

Ponadto część ułamkowa musi spełniać jeszcze jeden warunek sprowadzający się do tego, że jej moduł musi być nie mniejszy niż 0,1 i mniejszy niż 1,0. Jest to tak zwana znormalizowana postać części ułamkowej. Jeżeli część ułamkowa jest co do modułu nie mniejsza niż jedność, jest to postać nadmiarowa, natomiast, gdy jest mniejsza co do modułu od 0,1 jest to postać niedomiarowa (underflow).

Operacje dodawania lub odejmowania można wykonać na liczbach reprezentowanych zmiennoprzecinkowo po uprzednim doprowadzeniu obu składników do tej samej wielkości wykładnika. Jeżeli wykładniki są różne wspólnym wykładnikiem jest wykładnik większy.

Jeżeli liczby A i B przedstawione są w formie zmiennoprzecinkowej:

$$A = m_A \, 10^{c_A}$$
$$B = m_B \, 10^{c_B}$$

to działania dodawania i odejmowania realizowane są w sposób następujący:

$$A \pm B = (m_A \pm m_B \times 10^{-d}) \times 10^{c_A} \text{ przy } c_A > c_B$$

$$A \pm B = (m_A \times 10^{+d} \pm m_B) \times 10^{c_B} \text{ przy } c_B > c_A$$

gdzie $d = c_A - c_B$

Po wykonaniu działania uzyskana w wyniku suma lub różnica ulega normalizacji.

Natomiast operacje mnożenia i dzielenia nie wymagają wstępnej zmiany wykładnika. W rezultacie mnożenia liczb A i B uzyskujemy:

$$AB = m_A m_B \, 10^{c_A + c_B}$$

Dzielenie liczb A i B prowadzi do następującego wyniku:

$$\frac{A}{B} = \frac{m_A}{m_B} \, 10^{c_A - c_B}$$

W przypadku działań przedstawionych na liczbach w binarnej reprezentacji zmiennoprzecinkowej wyżej podane reguły pozostają słuszne. Znormalizowana część ułamkowa jest nie mniejsza niż 1/2 i mniejsza niż 1 (co do modułu).

Wartość dziesiętną liczb zmiennoprzecinkowych można wyznaczyć z pełną dokładnością, posługując się załączoną tabelą potęg liczby 2.

Reprezentacja zmiennoprzecinkowa jest szczególnie korzystna dla maszyn przeznaczonych do obliczeń naukowo-technicznych. W tego rodzaju obliczeniach bowiem (np. z zakresu fizyki jądrowej) występują wielkości różniące się między sobą o kilka rzędów wielkości (dziesiętnych). Historycznie rzecz biorąc arytmetyka zmiennoprzecinkowa wprowadzona została w postaci programów, w celu uniknięcia problemu przeskalowywania, a dopiero w późniejszym okresie operacje zmiennoprzecinkowe stały się operacjami realizowanymi elektronicznie (jako „hardware").

F.

„Alert" w samolocie

W Stanach Zjednoczonych planuje się wypróbować nową technikę sterowania i nawigacji na doświadczalnym samolocie X-15A-3 przy zastosowaniu bardzo szybkich systemów cyfrowych produkcji firmy Honeywell. Centralną jednostką sterującą będzie nowoczesna mikrominiaturowa maszyna matematyczna ALERT.

ALERT pracuje z dużą szybkością, wykonując operacje logiczne, arytmetyczne i przekazywanie informacji. Czas dodawania słów 24-bitowych wynosi 2 μsek (szybkość — 500 000 operacji na sek), czas operacji mnożenia — 12 μsek, dzielenia 30 μsek. Posiadają pojemność pamięci 4096 słów 24-bitowych (możliwość rozbudowy do 32 768 słów) ALERT waży zaledwie 17 kg. Pracuje w temperaturach od — 55°C do + 85°C i jest całkowicie wstrząsoodporny.

Maszyna dzięki mikromodułowej konstrukcji odznacza się dużą niezawodnością (przeciętnie dwa błędy w ciągu 10 000 godzin pracy), jak również cechuje ją łatwość programowania.

(Automatisierung, nr 9, 1965, s. 44)

РЕЗЮМЕ

Л. Лукашевич, З. Савицки

КОНГРЕСС IFIP 65

Несколько данных по истории IFIP (Международной федерации по переработке информации), задания этой организации. Важнейшие замечания польской делегации по Конгрессу IFIP-65 (Нью Йорк, май 1965 г.). Свойства современных электронных вычислительных машин (ЭВМ), направления развития их конструкции и систем программирования. Применение распределения времени (time-sharing) в ЭВМ. Логическая структура ЭВМ. Запоминающие устройства (ЗУ) на ферритовых сердечниках, с большой ёмкостью памяти и с коротким циклом; новая система выборки, называемая „2 $\frac{1}{2}$ D". Барабанные и дисковые ЗУ. ЗУ на магнитных лентах. Миниатюризация: гибридные и интегральные схемы. Методы программирования: новый язык фирмы IBM, так называемый PL/I.

Ю. Тьерри

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА ВЫСТАВКЕ ИНФОРГА-65

Характеристики электронных вычислительных машин производства СССР. Краткие описания аналоговых и счётно-перфорационных машин, а также счётных устройств с ручным вводом данных. Особое внимание обращено на машины получившие дипломы на выставке. На основании работы экспертов по оценке экспонатов, представлены тенденции развития производства и конструкции вычислительных машин.

З. Бзымек, В. Яворски

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Предлагается введение дисциплин связанных с автоматической переработкой информации в учебные программы технических институтов, для подготовки будущих работников в области экономики, техники и науки.

А. Куявиак, Я. Пжездзецка-Дыдыч

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ПОТОКОВ К ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА И СНАБЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ ОБЪЕДИНЕНИИ.

Сообщение о возможности использования математических методов анализа межотраслевых поставок, с целью составления плановых балансов производства и снабжения в масштабе промышленного объединения. Характеристика метода анализа, способ подготовки исходных данных, математическое представление связей между информациями, исчисления на электронной вычислительной машине и интерпретация полученных результатов. Статья предназначена для работников отделов планирования и снабжения на предприятиях и в объединениях.

В. Кручек

ПЕРСПЕКТИВЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ВЫВОДА ДАННЫХ

Характеристика разных видов немеханических устройств быстрого вывода информации из электронных вычислительных машин. Эти устройства находятся в настоящее время в стадии исследования и экспериментальной эксплуатации первых лабораторных конструкций. Автор считает необходимыми физико-технические исследования в области быстрой немеханической записи, в связи с предположением, что в перспективе ближайших 10 лет механические печатающие устройства не будут в состоянии удовлетворять требований вычислительных машин с постоянно увеличивающимся быстродействием.

Е. Шевчик

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА UMC-10

Краткое описание ЭВМ UMC-10, построенной в Варшавском Политехническом Институте.

Г. Орловски, В. Шиллинг

LECTOR — АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ВВОДА ДАННЫХ ИЗ ДОКУМЕНТОВ

Принцип работы устройства English Electric — Leo — Marconi ввода в ЭВМ данных из документов. Указания по подготовке и примеры применения документов. Опыт эксплуатации и указания для пользующихся устройством.

А. Тарговски, К. Менджицки

ОРГАНИЗАЦИЯ БИБЛИОТЕКИ ПРОГРАММ И ДОКУМЕНТАЦИИ В ВАРШАВСКОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ

Представлен опыт Варшавского вычислительного центра по организации библиотеки программ обеспечивающей быстрый поиск программ для различных потребителей, обслуживаемых центром.

SUMMARIES

L. Łukaszewicz, Z. Sawicki

IFIP CONGRESS, 1965

The outline of the history of IFIP (International Federation for Information Processing), its aims. Most important information and conclusions made by the Polish delegation of the IFIP Congress, 1965, New York, May 1965. Features of modern digital computers, trends of their construction and software development. Time — sharing applications. Digital computer logical design. Ferrite storages with great capacities and small cycle times; „2 1/2 D" — new selection system. Drum and disc storages. Magnetic tape storages. Miniaturization: hybrid and integrated circuits. Programming methods, new IBM language PL/I.

J. Thierry

INFORMATION PROCESSING EQUIPMENT AT THE INFORGA-65 EXHIBITION

Characteristics of the Soviet Union digital computer production. Discussed analogue computers, punched card machines and hand operated calculators. Special regard is being paid to computers distinguished by the exhibition diplomas. Trends in computer design and production are presented, based on the opinion of experts.

Z. Bzymek, W. Jaworski

PROPOSED MODERNIZATION OF TECHNICAL UNIVERSITIES EDUCATION PROGRAMS

The problem of future engineers education in economy, technique and science is discussed. The modernization proposed introduces subjects connected with automatic information processing to the Technical University educational program.

A. Kujawiak, J. Przeździecka-Dydycz

APPLICATION OF INPUT-OUTPUT ANALYSIS FOR PRODUCTION PLANNING AND SUPPLY IN THE SCALE OF BRANCH ASSOCIATION

Information are given about the possibilities of using mathematical methods for input-output analysis in planning and management in the scale of a branch association. The characteristic is presented of the above mentioned analysis method, the way of preparing input information, mathematical model, computation technique and interpretation of results. The article is destined for emploees of planning and supply offices in enterprises and branch associations.

W. Kruczek

PERSPECTIVES OF HIGH SPEED OUTPUT DEVICES

The description is given of digital computer non-mechanic output devices, now being under research and designing. According to the author's opinion, in 10 years, the mechanical printers won't be able to serve digital computers becoming still faster.

J. Szewczyk

UMC — 10 UNIVERSAL DIGITAL COMPUTER

The author gives a short description of the UMC-10 digital computer constructed at the Warsaw Technical University.

H. Orłowski, W. Schilling

„LECTOR" — AUTOMATIC READER OF DOCUMENTS

The principle of the English Electric-Leo-Marconi document reader is described, also guide lines are given for preparing documents. Examples of documents are presented and some exploitation experience described.

A. Targowski, K. Mędrzycki

ORGANIZATION OF THE LIBRARY OF PROGRAMS AND DOCUMENTATION AT THE WARSAW COMPUTATION CENTRE

A universal computation service requires a special organization of the program library, securing an easy access to the programs needed for various users. The experience gained in this field by the Warsaw Computation Centre is described.

„ZESZYTY PROBLEMOWE PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO"

wydadzą

NUMER SPRAWOZDAWCZY Z V KONGRESU TECHNIKÓW POLSKICH

omawiający rolę i zadania kadry technicznej w latach 1966—1970.

Numer zawierać będzie

● streszczenia referatów kongresowych ● omówienie przebiegu obrad na plenum i w 12 sekcjach ● ważniejsze wnioski ● nazwiska wszystkich uczestników Kongresu.

Ten obszerny materiał

niezbędny na co dzień — niezastąpiony w pracy dla inżyniera i technika

winien znaleźć się w każdym

● zakładzie pracy ● zjednoczeniu ● ministerstwie ● kole zakładowym ● klubie TiR ● oddziale SNT ● bibliotece technicznej.

Numer ukaże się w **kwietniu 1966 r.** w objętości ok. 140 stron w formacie A4. Do nabycia drogą przedpłaty.

Zamówienia prosimy kierować w terminie nieprzekraczalnym **do dnia 28 lutego 1966 r.** wpłacając 20 zł za 1 egz., z podaniem celu wpłaty na konto Zakładu Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12.

PKO I Oddział Miejski nr 1-9-121-697

Prenumeratorzy „Zeszytów Problemowych Przeglądu Technicznego" otrzymają zeszyt w ramach prenumeraty.

Cena 12 zł